

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME (İKTİSAT) ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

ŞİRKETLERİN SASB-KPI PUANLARI İLE
FİNANSAL BAŞARISIZLIK OLASILIKLARI
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

BUSE ÖKTEM
2502180203

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. SELAHATTİN KARABINAR

İSTANBUL – 2022

ÖZ

**ŞİRKETLERİN SASB-KPI PUANLARI İLE FİNANSAL
BAŞARISIZLIK OLASILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
ANALİZİ**

BUSE ÖKTEM

Şirketler 1900’lü yılların başlarında Büyük Buhran ve 2000’li yıllarda Subprime Mortgage krizi gibi küresel ölçekte gerçekleşen finansal krizlere ek olarak, günümüzde COVID-19 pandemisinin getirdiği finansal sıkıntılar ile yüzleşmek zorunda kalmışlardır. Bu finansal sıkıntıları zamanında ve etkin şekilde öngörmek ve mücadele etmek için çeşitli finansal başarısızlık tahmin yöntemleri geliştirmişlerdir. Şirketlerin finansal sıkıntıyı atlatabilmesi diğer bir deyişle başarılı konuma dönmesi konusu odak noktası haline gelmiştir.

Şirketlerin finansal durumlarının belirlenmesinde finansal raporlar esas alınmaktadır. Ancak biyosferde çevresel kalitede öngörülemeyen değişimlerin meydana gelmesi, finansal olmayan raporlara ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Bu amaçla çalışmada sürdürülebilirlik raporları ile finansal başarısızlık arasındaki ilişkinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde sürdürülebilirlik kavramı ve arka planı, sürdürülebilirlik muhasebesi, sürdürülebilirlik raporu ve sürdürülebilirlik parametreleri olan temel performans göstergeleri açıklanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde sürdürülebilirlik muhasebesine ilişkin kuruluşlar olan; Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB), Küresel Raporlama Girişimi (GRI), Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC), Karbon Saydamlık Projesi (CDP), İklimle İlgili Finansal Beyanlar Görev Gücü (TCFD) kuruluşları açıklanmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde finansal başarısızlık kavramı tanımlanmış olup, finansal başarısızlık tahmin çalışmaları, finansal başarısızlık nedenleri ve maliyetleri açıklanmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde finansal başarısızlık tahmininde kullanılan modellerden çok değişkenli modeller ve modern tahmin yöntemleri açıklanmıştır.

Çalışmanın beşinci bölümünde ise uygulama yapılmıştır ve iki aşamadan meydana gelmektedir. Birinci aşamada Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB)'da ulaşım sektörü seçilerek, Altman ve Hotchkiss (2006) tarafından geliştirilen Z'' skoru hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise SASB'ta seçilmiş olan ulaşım sektöründe ekonomik temel performans göstergesi olarak finansal tablolar seçilmiştir. Ardından şirketlerin finansal başarısızlık ölçütü olan bağımlı ve bağımsız değişkenler seçilmiş olup, finansal başarısızlık tahmin yöntemlerinden logit ve probit yöntemler uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik Muhasebesi, Finansal Başarısızlık, Temel Performans Göstergeleri (KPI), Sürdürülebilirlik Raporu, Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu, Lojistik Regresyon

ABSTRACT
**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE SASB-
KPI SCORE OF COMPANIES AND THE PROBABILITY OF
FINANCIAL FAILURES**

BUSE ÖKTEM

Companies have had to face the financial distress brought by the COVID-19 pandemic today in addition to the global financial crises such as the Great Depression in the early 1900s and the Subprime Mortgage crisis in the 2000s. Various financial failure prediction methods have been developed to predict and combat these financial distress in a timely and effective manner. The issue of companies' ability to overcome financial distress, in other words, to return to a successful position, has become the focus.

Financial reports are taken as a key in determining the financial status of companies. However, the occurrence of unpredictable changes in environmental quality in the biosphere showed the need for non-financial reports. For this purpose, it is aimed to measure the relationship between sustainability reports and financial failure in this study.

In the first part of the study, the concept of sustainability and its background, sustainability accounting, sustainability report and key performance indicators, which are sustainability parameters, are explained.

In the second part of the study, the organizations related to sustainability accounting; Sustainability Accounting Standards Board (SASB), Global Reporting Initiative (GRI), International Integrated Reporting Council (IIRC), Carbon Disclosure Project (CDP), Climate-Related Financial Statements Task Force (TCFD) organizations were announced.

In the third part of the study, financial failure is defined, financial failure estimation studies, reasons and costs of financial failure are explained.

In the fourth part of the study, multivariate models and modern estimation methods are explained.

In the fifth part of the study, the application was made and it consists of two stages. In the first stage, the transportation sector was selected in the Sustainability Accounting Standards Board (SASB) and the Z'' score developed by Altman and Hotchkiss (2006) was calculated. In the second stage, financial statements were chosen as the economic key performance indicator in the transportation sector selected in SASB. Then, dependent and independent variables, which are the financial failure criteria of the companies, were selected. Logit and probit methods, which are among the financial failure estimation methods, were applied.

Keywords: Sustainability Accounting, Financial Failure, Key Performance Indicators (KPI), Sustainability Report, Sustainability Accounting Standards Board, Logistics Regression

ÖNSÖZ

Şirketlerin bölgesel veya küresel ölçekte çeşitli finansal zorluklarla karşılaşması şirket sürekliliği için bir tehdit unsuru olarak görülmektedir. Bu nedenle finansal sıkıntıya düşme olasılığı olan veya finansal sıkıntıda bulunan şirketler için finansal başarısızlık yöntemleri geliştirilmiştir. Böylece şirketlerde finansal sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenmektedir.

Günümüzde şirketlerin finansal konumlarını korumanın yanında değişen çevre koşullarına karşı önlem almaları ve üretim aşamasından nihai tüketiciye kadar daha çevreci bir yaklaşım benimsemeleri gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu durum çevresel değişimlere duyarlı ve sorumlu hareket ettiğini belirten şirketlerin yayınladıkları sürdürülebilirlik raporlarına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Çalışmada Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB)'da yer alan ulaşım sektörü seçilmiştir. Uygulama iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada ulaşım sektöründe yer alan şirketlerin finansal başarısızlıkları Altman ve Hotchkiss (2006) tarafından geliştiren Z'' skor modeli ile hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise SASB'dan seçilen ulaşım sektöründeki şirketlerin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları finansal tablolar incelenmiştir. Finansal tablolar, ekonomik temel performans göstergeleri olarak seçilmiştir. Şirketlerin finansal başarısızlık ölçütü olan bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlendikten sonra finansal başarısızlık tahmin yöntemlerinden logit ve probit yöntemler uygulanmıştır.

Tez aşamasında değerli vakti, hoşgörüsü ve bilgisi ile katkı sağlayan danışmanım Prof. Dr. Selahattin KARABINAR'a, tezin istatistiksel modellerin uygulanmasında destekleyen hocam Prof. Dr. Burak GÜRİŞ'e, doktora tez izleme komitesinde bulunarak yol gösteren hocalarım Prof. Dr. Halim KAZAN ve Prof. Dr. Gürbüz GÖKÇEN başta olmak üzere tüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bugünlere gelmemde desteklerini ve emeklerini esirgemeyen sevgili babam, annem ve ablama teşekkür ederim.

İSTANBUL, 2022

BUSE ÖKTEM

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ VE RAPORLAMASI

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Arka Planı	3
1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	3
1.1.2. Sürdürülebilirliğin Arka Planı	7
1.2. Sürdürülebilirlik Muhasebesi Teorik Çerçevesi.....	14
1.3. Sürdürülebilirlik Raporu.....	21
1.4. Sürdürülebilirlik Parametreleri: Temel Performans Göstergeleri (KPI)	23

İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ İLE İLGİLİ KURULUŞLAR

2.1. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB- Sustainability Accounting Standart Board).....	32
2.2. Küresel Raporlama Girişimi (GRI)	39
2.3. Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC).....	47
2.4. Karbon Saydamlık Projesi (CDP)	50
2.5. İklimle İlgili Finansal Beyanlar Görev Gücü (TCFD)	53

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

FİNANSAL BAŞARISIZLIK

3.1. Finansal Başarısızlık Tanımları	67
3.2. Finansal Başarısızlık Tahmin Çalışmaları.....	71
3.3. Finansal Başarısızlık Nedenleri	81
3.4. Finansal Başarısızlık/İflas Maliyetleri.....	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FİNANSAL BAŞARISIZLIK TAHMİNİNDE KULLANILAN MODELLER

4.1. Çok Değişkenli Modeller	90
------------------------------------	----

4.1.1.	Doğrusal Olasılık Modelleri.....	90
4.1.2.	Lojistik Regresyon: İkili (Binary) Bağımlı Değişken İle Regresyon...	92
4.1.3.	Probit Regresyon.....	97
4.2.	Modern Tahmin Yöntemleri.....	99
4.2.1.	Yapay Sinir Ağları	99
4.2.2.	Bulanık Mantık	105
4.2.3.	Destek Vektör Makineleri	110
4.2.4.	Genetik Algoritmalar	111
4.2.5.	Kaba Kümeler	114
4.2.6.	Kaos Teorisi	116
4.2.7.	Karar Ağaçları.....	118
4.2.8.	Rastgele Ormanlar.....	120
4.2.9.	Vaka Tabanlı Muhakeme	123
4.2.10.	Veri Madenciliği	129

BEŞİNCİ BÖLÜM

ŞİRKETLERİN SASB-KPI PUANLARI İLE FİNANSAL BAŞARISIZLIK OLASILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

5.1.	SASB’da Seçilen Ulaşım Sektöründe Altman Z" Skorunun Hesaplanması.....	132
5.2.	SASB-KPI Puanları İle Finansal Başarısızlık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	149
SONUÇ.....		156
KAYNAKÇA.....		161
ÖZGEÇMİŞ.....		179

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1-1: Sürdürülebilirlik Konularında SASB Evreni.....	7
Tablo 1-2: Sürdürülebilirlik Muhasebesinin Faydaları	16
Tablo 1-3: Kapsamlı Sürdürülebilirlik Muhasebesi Çerçevesi	20
Tablo 1-4: Ekonomik / Finansal KPI Örnekleri	28
Tablo 1-5: Sosyal KPI Örnekleri.....	30
Tablo 1-6: Çevresel KPI Örnekleri	30
Tablo 2-1: Başlıca Finansal Etki Kategorileri.....	61
Tablo 2-2: İklimle İlgili Riskler ve Potansiyel Finansal Etkilere İlişkin Örnekler	62
Tablo 2-3: İklimle İlgili Fırsatlar ve Potansiyel Finansal Etkilere İlişkin Örnekler ..	64
Tablo 3-1: Kriz Aşamasına ve İflas Tipine İlişkin İşletme İflaslarının İçsel ve Dışsal Nedenleri	85
Tablo 4-1: Eğitim Verileri.....	121
Tablo 4-2: Oy Kullanma	122
Tablo 5-1: Z"-Skor ve Tahvil Derecelendirme Eşdeğeri	134
Tablo 5-2: Ulaşım Sektöründe SASB Raporu Yayınlayan Şirketlerin Altman Z"-Skor Değerlerinin Hesaplanması	135
Tablo 5-3: Altman Z"-Skor Değerleri 4.35'in Altında Olan (Sıkıntılı Alan) Şirketler ile Altman Z"-Skor Değerleri 4.35-5.85 Arasında (Gri- Belirsiz Alan) Olan Şirketlerin 2016-2020 Yıllarına İlişkin Sürdürülebilirlik Raporu Analizi	143
Tablo 5-4: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerin Seçimi.....	150
Tablo 5-5: İki Yıl Üst Üste Zarar Etme Değişkenine Göre Logit Modeli	150
Tablo 5-6: İki Yıl Üst Üste Zarar Etme Değişkenine Göre Probit Modeli	151
Tablo 5-7: Net Çalışma Sermayesinin Negatif Olmasına Göre Logit Modeli.....	152
Tablo 5-8: Net Çalışma Sermayesinin Negatif Olmasına Göre Probit Modeli.....	152
Tablo 5-9: Aktif Tutarının %10 Kaybetmiş Olması Değişkenine Göre Logit Modeli	152
Tablo 5-10: Aktif Tutarının %10 Kaybetmiş Olması Değişkenine Göre Probit Modeli	153
Tablo 5-11: Borca BatıklıkDeğişkenine Göre Logit Modeli	153
Tablo 5-12: Borca Batıklık Değişkenine Göre Probit Modeli	154
Tablo 5-13: Altman Z" -Skorundan Seçilen Katsayılar ile Finansal Başarısızlık Kapsamında Seçilen Bağımsız Değişkenler Arasında Korelasyon Analizi	155

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1:Sürdürülebilir Kalkınmanın Üçlü Raporlama Modeli.....	5
Şekil 1-2:Sürdürülebilirlik Muhasebesinin Bileşenleri.....	17
Şekil 1-3: Performans Yönetimi: Kavramların Bir Araya Getirilmesi.....	27
Şekil 2-1: GRI Standartlarına Genel Bakış.....	41
Şekil 2-2: Değerin Yaratılması, Korunması veya Tüketilmesi Süreci.....	48
Şekil 2-3: Örnek Araştırma Sorularıylar Karbon Açıklamasına İlişkin Sürecin Çerçevesi.....	53
Şekil 2-4: Önerilen İklimle İlgili Finansal Açıklamaların Temel Unsurları.....	55
Şekil 2-5: İklimle İlgili Riskler, Fırsatlar ve Finansal Etki	60
Şekil 4-1: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Lojistik İlişkinin Şekli	94
Şekil 4-2:Lojistik Fonksiyon	96
Şekil 4-3: Gerçek Nöron ve Yapay Nöron Modeli	100
Şekil 4-4: Dört Katmanlı Sinir Ağı.....	101
Şekil 4-5: İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağı.....	102
Şekil 4-6:Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağı	103
Şekil 4-7:Bulanık Kontrol Sisteminin Kavramsal Tanımı.....	109
Şekil 4-8: 2 Boyutlu Uzayda Ayrılabilir Problem Örneği.	110
Şekil 4-9: Genetik Algoritmalar Döngüsü	112
Şekil 4-10: Karar Ağacının Temelleri.....	119
Şekil 4-11: Üç Ağaçtan Oluşan Rastgele Orman	122
Şekil 4-12:Vaka Tabanlı Muhakeme Sistemi	124
Şekil 4-13:Vaka Tabanlı Muhakeme Döngüsü.....	125

KISALTMALAR LİSTESİ

BM	:Birleşmiş Milletler
CDP	:Carbon Disclosure Project
CERES	:The Coalition for Environmentally Responsible Economies
COP	:Conference of the Parties (to the UNFCCC)
DSÖ	:Dünya Sağlık Örgütü
EPA	:Environmental Protection Agency
ESG	:Environmental, Social and Governance
GHG	:Greenhouse Gas
GRI	:The Global Reporting Initiative
GSSB	:Global Sustainability Standards Board
IIRC	:International Integrated Reporting Council
KPI	:Key Performance Indicator
MIT	:Massachusetts Institute of Technology
OECD	:Organisation for Economic Co-operation and Development
SASB	:Sustainability Accounting Standart Board
SEC	:Security Exchange Commission
STK	:Sivil Toplum Kuruluşları
TCFD	:Task Force on Climate-related Financial Disclosures
UNCTAD	:United Nations Conference on Trade and Development
UNEP	:United Nations Environment Programme

GİRİŞ

Küreselleşen dünyada faaliyet gösteren şirketler kar sağlama ve süreklilik amacıyla kurulmuş olsalar da ekonomik krizler, şirketlerin yatırım politikası vb. nedenlerle faaliyetlerini gerçekleştirirken finansal sıkıntı ile yüzleşmek zorunda kalabilirler. Bu konuma düşmek istemeyen şirketler için çeşitli finansal yöntemler geliştirilmiştir.

Finansal başarısızlığın belirlenmesinde şirketlerin yayınladıkları finansal raporlar esas alınmakla birlikte günümüzde paydaş ihtiyaç ve beklentilerinin değişmesi finansal olmayan raporlara olan talebi arttırmıştır. Ayrıca iklim değişikliği, kuraklık, küresel ısınma gibi çevresel sorunlar gelecekteki ekonomik belirsizliğin yanında ekolojik belirsizliği gündeme getirmiştir. Paydaşlar da bu belirsizliklere karşı şirketlerin yayınladıkları finansal raporlamanın yanında ekolojik ve çevre odaklı sorunlarının tespiti için sürdürülebilirlik raporlarına ihtiyaç duymuşlardır. Şirketler yayınladıkları bu raporlar sayesinde, çevre sorunlarına karşı almış olduğu önlemleri, yenilikçi yaklaşımları, üretim aşamasından başlayarak nihai tüketiciye kadar olan süreçte ürünlerin çevresel etkilerini minimize etmeye yönelik yapılan uygulamaları paydaşlara açıklamışlardır. Şirketlerin yayınladıkları sürdürülebilirlik raporları sayesinde paydaşlara daha kolay ulaşarak müşteri profilini ve şirketin itibarını arttırdığı düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu- SASB, sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili konuların paydaşlara aktarılmasında çatı görevi görmektedir.

Bu çalışmada öncelikle sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması, sürdürülebilirlik muhasebesine ilişkin kuruluşlar, finansal başarısızlık tanımları ve modelleri açıklanmış olup ardından uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamasında Altman ve Hotchkiss (2006) tarafından imalat dışı sektörler ve belirli endüstriler için geliştirilen Z" skor modeli uygulanacaktır. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu'nda (SASB) yer alan sektörlerden ulaşım sektörü seçilmiştir. Ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 40 şirketin verisine ulaşılmıştır. Ancak bir şirket 2017 yılında kurulduğundan, Z" skoru hesaplanmamıştır. Bu nedenle 39 adet şirketin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolara göre Altman Z" skoru hesaplanmıştır. Z"

skoru 4.35 altında (sıkıntılı alan) olan şirketler ile Z'' skoru 4.35-5.85 arasında (gri-belirsiz / alan) olan şirketlerin sürdürülebilirlik raporu yayınlayıp yayınlamadığı incelenmiştir. Ayrıca, hesaplanan Z'' skoru ile 2020 yılında etkisini gösteren COVID 19 pandemisinin finansal raporlamaya etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında finansal başarısızlığın tahmin edilmesinde istatistiki yöntemlerden çok değişkenli modeller olan logit ve probit modeller uygulanmıştır. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulunda (SASB) yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiştir. SASB - KPI puanları ile finansal başarısızlık olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla ekonomik KPI'ların belirlenmesi gereklidir. Ekonomik KPI göstergesi olarak finansal tablolar seçilmiştir. Uygulama aşamasında ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 39 adet şirketin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolar esas alınmıştır. Şirketlerin finansal başarısızlık göstergesi olarak bağımlı- bağımsız değişkenler seçilmiştir. Logit ve probit modellerinin sonuçları yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ VE RAPORLAMASI

Şirketler sürdürülebilirlik hedeflerini gerçekleştirirken muhasebe bilgi sisteminden faydalanırlar. Çünkü muhasebe veri seti, sisteminin sunduğu ayrıntılı veriyi, bilgiye dönüştürerek kullanır.

Muhasebede paydaş odaklı bilginin etkin olduğu dönem, son zamanlarda yeni bir sürece yönelmiştir. Bu da muhasebenin sosyal boyutu ve sürdürülebilirliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde sosyal alanlarda yapılan çalışmalar özellikle sürdürülebilirlik alanında karşılık bularak literatüre katılmış ve bu alanda yapılan çalışmalar ile sürdürülebilirlik muhasebesi ve sürdürülebilirlik raporları gündem oluşturmuştur.

Sürdürülebilirlik muhasebesi kavramı işletmelerin açıklamış olduğu finansal bilginin yeterli olmaması, yatırımcıların finansal raporlar yanında ek raporlara ihtiyaç duyması gibi nedenlerle ortaya çıktığı düşünülmektedir.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Arka Planı

Sürdürülebilirlik kavramı çeşitli dillerde kullanılan bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı ve tarihsel gelişimi aşağıda açıklanmıştır.

1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik terimi ilk kez 20. yüzyılın ikinci yarısında Oxford İngilizce Sözlüğü'nde görünmesine rağmen, Fransızca “Durabilite” (dayanıklı), Almanca “Nachhaltigkeit” (kalıcılık) ve Hollandaca “Duurzaamheid” (sürdürülebilirlik) kelimeleri yüzyıllardır kullanılmaktadır (Pisani, 2006:85-86).

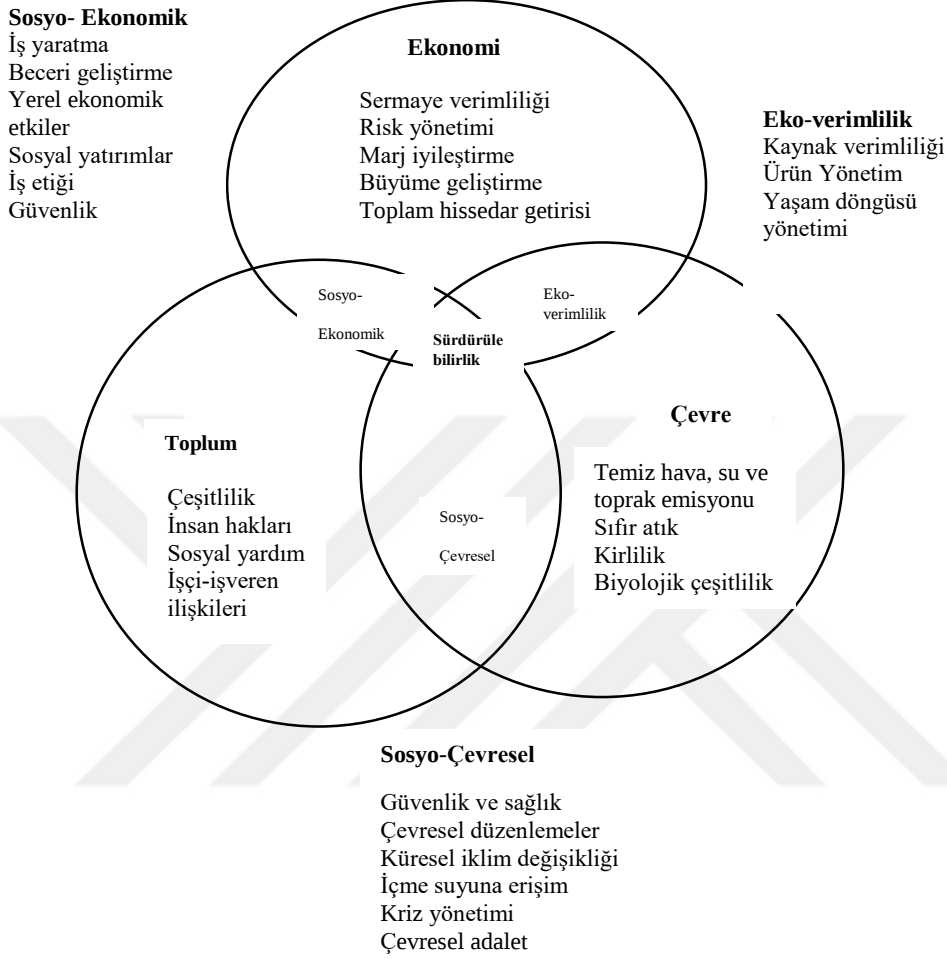
Sürdürülebilirlik basit bir ilkeye dayanmaktadır: Hayatta kalmamız ve refahımız için ihtiyaç duyduğumuz her şey, doğrudan veya dolaylı olarak doğal çevremize bağlıdır. Sürdürülebilirliğin devamı, insanların ve doğanın mevcut ve gelecek nesillere destek olmak için verimli bir uyum içinde var olabileceği koşulları yaratmak ve sürdürmektir (EPA, çevrimiçi <https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability#what> 12.07.2020).

Sürdürülebilirlik kavramını daha iyi anlamak için iki ana özelliğe bakılmalıdır (Rao Y. Surampalli ve ark, 2020:4):

- a) Sürdürülebilirlik, doğanın yaşam destek tesisleri ve kaynaklarını sağlama kapasitesine saygı göstererek yaşam standardının gelişimini ifade eden insan merkezli ve koruma odaklı bir kavramdır.
- b) Sürdürülebilir kalkınma toplumun hayatta kalma ve refah ihtiyaçlarını karşılamak için çabalarırken saygı duyulacak kararlarını ve eylemlerini örnekleyen kavramdır.

Sürdürülebilir kalkınma hakkındaki küresel ifadede John Elkington tarafından ortaya çıkarılan üçlü raporlama modeli önemli ölçüde geçerlilik kazanmıştır (Elkington, 2004:2-3). Şekil1-1’de aynı büyüklükte üç çakışan daire gösterilmiştir. Merkezdeki çakışma alanı herhangi bir anda sürdürülebilirlik veya insan refahının boyutunu temsil etmektedir. Bu modelde limitler çevrenin gezegensel sınırları tarafından belirlenir. Üç dairenin her birinin alt konuları ilgili dairenin yanında listelenmektedir. Örneğin yenilik, sermaye verimliliği gibi konular ekonomik sürdürülebilirlik için önemlidir. Temiz hava, sıfır atık gibi konular çevresel sürdürülebilirlik kritik öneme sahiptir ve çeşitlilik, işçi-işveren ilişkileri, sağlık ve eğitim gibi konular toplumsal sürdürülebilirlik için önemli olan konulardır (Koshy, 2018:23-24).

Şekil 1-1:Sürdürülebilir Kalkınmanın Üçlü Raporlama Modeli



Kaynak: Kanayathu C. Koshy, Sustainability models for a better World, Wageningen Academic Publishers: The Netherlands, 2018, s.24.

Sürdürülebilir kalkınma, 1970'lerde ekolojik merkezli bir kavram olarak gelişen, ancak yavaş yavaş 2000'li yıllarda sosyo-ekonomik merkezli bir konsepte dönüşen çok yönlü bir kavramdır. Kavram, sadece nesiller arasında değil, aynı zamanda dünya ulusları ve halkları arasında eşitlik ve karşılıklı bağımlılık felsefelerini içerir. Bu kavram aynı zamanda insan ırkının ve doğanın refahı için çok önemli olan sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik ve doğal ortamların gelişimi için gelecek, disiplinlerarasılık, katılım, öğrenme ve adaptasyonu da içermektedir (Rao Y. Surampalli ve ark, 2020:4).

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kuruluna (SASB) göre sürdürülebilirlik, şirketin uzun vadede değer yaratma yeteneğini sürdüren veya arttıran kurumsal faaliyetleri ifade etmektedir. (SASB, çevrimiçi <https://www.sasb.org/wp->

<content/uploads/2019/05/SASB-Conceptual-Framework.pdf> 03.06.2020). SASB'nin sürdürülebilirlik konuları beş geniş sürdürülebilirlik boyutu altında düzenlenmiştir (SASB, çevrimiçi <https://www.sasb.org/standards-overview/materiality-map/> 30.05.2020):

1. Çevre. Bu boyut, yenilenemeyen doğal kaynakların üretim faktörlerine girdi olarak kullanılması veya işletmenin finansal durumuna/ işletme performansına etki edebilecek çevreye zararlı salınımlar yoluyla çevresel etkileri içerir.
2. Sosyal sermaye. Bu boyut, bir işletmenin faaliyet göstermesi için sosyal bir lisans belgesi karşılığında topluma katkıda bulunacağı beklentisiyle ilgilidir. Müşteriler, yerel topluluklar, halk ve hükümet gibi dış taraflarla ilişkilerin yönetimini ele alır. İnsan hakları, savunmasız grupların korunması, yerel ekonomik kalkınma, ürün ve hizmetlere erişim ve kalite, satın alınabilirlik, pazarlamada sorumlu iş uygulamaları ve müşteri gizliliği ile ilgili konuları içerir.
3. İnsan Sermayesi. Bu boyut, bir işletmenin insan kaynaklarının yönetimini, uzun vadeli değer sunmanın temel unsurları olarak ele alır. Çalışanların üretkenliğini, iş ilişkilerinin yönetimini ve çalışanların sağlık ve güvenliğinin yönetimini içerir.
4. İş Modeli ve Yenilik. Bu boyut, bir işletmenin değer yaratma sürecindeki çevresel, insani ve sosyal konuların entegrasyonunu ele alır. Örneğin; kaynak iyileştirme ve üretim sürecindeki diğer yenilikler ve ürünlerin tasarım, kullanım aşaması ve elden çıkarılmasında verimlilik ve sorumluluk dahil olmak üzere ürün yeniliği vb.
5. Liderlik ve Yönetim. Bu boyut, sektördeki iş modeline veya yaygın uygulamaya özgü olan ve daha geniş paydaş gruplarının çıkarlarıyla potansiyel olarak çelişen ve bu nedenle potansiyel bir sorumluluk veya faaliyet izninin sınırlandırılması/kaldırılmasına neden olan konuların yönetimini içerir. Bu kapsamda; mevzuata uygunluk, risk yönetimi, güvenlik yönetimi, tedarik zinciri ve malzeme tedariki, çıkar çatışmaları, rekabete aykırı davranış ve yolsuzluk ve rüşveti içerir.

Tablo 1-1: Sürdürülebilirlik Konularında SASB Evreni

Çevre	Sosyal sermaye	İnsan Sermayesi	İş Modeli ve Yenilik	Liderlik ve Yönetim
Sera gazı emisyonları	İnsan hakları ve toplum ilişkileri	Çalışma ilişkileri	Ürün ve hizmetlerin Yaşam Döngüsü etkileri	Sistemik risk yönetimi
Enerji yönetimi	Erişim ve satın alınabilirlik	Adil işgücü uygulamaları	Ürün paketleme	Kaza ve güvenlik yönetimi
Yakıt yönetimi	Müşteri refahı	Çeşitlilik ve kapsayıcılık	Ürün kalitesi ve güvenliği	İş etiği ve ödemelerin şeffaflığı
Hava kalitesi	Veri güvenliği ve müşteri gizliliği	Çalışan sağlığı, güvenliği ve refahı	İşletme üzerindeki çevresel ve sosyal etkiler	Rekabetçi davranış
Su ve atık su yönetimi	Açıklama ve etiketleme	Tazminatlar ve kazançlar		Malzeme tedariki
Atık ve tehlikeli madde yönetimi	Pazarlama ve reklamcılık	İşe alma, geliştirme ve elde tutma		Yasal denetim ve siyasi etki
Biyoçeşitlilik etkileri				Tedarik zinciri yönetimi

Kaynak: SASB Conceptual Framework 2017, s.4

1.1.2. Sürdürülebilirliğin Arka Planı

Sürdürülebilirlik kavramı, Alman ormancılık literatüründe 1713 yılında Hans Carl von Carlowitz tarafından “Sylvicultura Oeconomica” adlı eserinde kullanılmıştır. Carlowitz ormandaki ağaçların sürdürülebilir kullanımını önermiştir, bu da yaşlı ağaçların hasat edilmesi ve bunların yerine geçecek kadar genç ağaçların bulunmasını sağlamak anlamına gelmiştir (Pisani, a.g.e:85-86).

Carlowitz ormanın istikrarlı ve sürekli kullanımı çağrısında bulunmuştur. Sürdürülebilir orman yönetimi, bir yılda eşit sayıda olgun ağacın sürekli olarak yenilenmesine izin verecek kadar çok ağacın kesilmesi ve ormanın uzun vadede

korunması ve yönetilmesine izin verilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu sürdürülebilirlik ilkesi, ekonomik kriter ile ekolojik kriteri birleştirmektedir. On sekizinci yüzyılın ortalarına gelindiğinde, bir üretim faktörü olarak (kaynaklar veya toprak anlamında) doğaya odaklanan ilk ekonomik analizler ortaya çıkmıştır. Yaklaşık 50 yıl sonra, 19. yüzyılın ortalarında filozof John Stuart Mill'in yanı sıra David Ricardo ve Thomas Malthus gibi önemli iktisatçıların eserleri doğanın sınırlı taşıma kapasitesi fikrine dayanmaktadır. İngiltere'de aşırı nüfus artışı döneminde yaşayan Malthus, doğal yaşam alanındaki kaynaklar ile nüfusunun büyüklüğü arasındaki dengesizliği bulmuştur. Açlık, salgın hastalıklar ve savaşların geleceğini tahmin etmiştir. Günümüzde, bu çalışmalar genellikle sınırlı bir dünyada büyüme üzerindeki ekolojik sınırların ilk sistematik çalışmaları olarak kabul edilmekte ve kritik sürdürülebilirliğin erken bir kaynağı olduğu düşünülmektedir (Heinrichs ve ark, 2016:5-6).

Thomas Malthus 1798 yılında yazmış olduğu eserde kitlesel açlığın meydana gelmesiyle ilgili teorisini açıklamıştır. Bu çalışmada mevcut tarım arazilerinin artan (büyüyen) nüfusa yetmemesi ile ilgili konuya değinmiştir (Kuhlman ve Farrington, 2010:3347).

On sekizinci yüzyılın sonunda sanayileşmenin ortaya çıkmasından itibaren yirminci yüzyılın ortalarına kadar, çoğu insan için kalkınma kavramı, büyük ölçüde ekonomik ve sosyal konularla ilgiliydi ve hayatta kalma mücadelesi ile çalışma koşullarını iyileştirmesine yönelik sorunlar, bugünkü çevre sorunlarından daha acildi. Buna ek olarak, tarım ve gıda endüstrilerindeki yeni yöntemler gıda arzını iyileştirmiş ve tüketim için daha fazla fırsat olmasına rağmen, nüfus daha yavaş büyümüş, hatta sabit kalmıştı. Malthus'un kötümser tezine daha az dikkat edilmiş, hatta bu tez güncelliğini yitirmişti. Sonuç olarak, 150 yılı aşkın bir süredir üretim süreçlerinin analizinde bir faktör olarak doğa göz ardı edilmiştir. Londra ve New York'ta kış dumanı, Japonya'da yıkıcı cıva zehirlenmesi, tankerlerin petrol döküntüsü vb. bir dizi çevresel felaketin ardından, çevrenin korunması halkın ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir (Heinrichs ve ark, a.g.e:7).

1962'de Rachel Carson tarafından yayınlanan "Sessiz Bahar" adlı kitabın, kimyasal pestisitlerin çevre üzerindeki risklerinin tartışılması üzerinde çok güçlü bir

etkisi olmuştur. Bu kitapta, gezegenin geleceği ve Dünya'daki yaşam ile ilgili insanları ve sorumluları dikkatli olarak hareket etmeye çağırmaktadır (Carson, 2004).

1970 yılında, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) uluslararası bir araştırmacılar ekibi, dünya çapında devam eden “büyümenin etkileri” üzerine bir çalışma başlatmıştır. Bu çalışmada -nüfus artışı, tarımsal üretim, yenilenemeyen kaynakların tükenmesi, endüstriyel çıktı ve kirlilik oluşumundaki büyümeyi belirleyen ve sınırlayan beş temel faktörü incelemişlerdir. MIT ekibi, bu beş faktörle ilgili verileri alternatif senaryolarını simüle etmek için bilgisayar programları kullanmışlardır. Meadows vd. tarafından 1972 yılında yayınlanan “Büyümenin Sınırları” isimli rapora göre, dünyadaki kaynaklar ileri teknoloji ile bile, 2100’lü yılların sonrasında mevcut ekonomik ve nüfus artışı oranlarını desteklememektedir (Limit to growth, çevrimiçi <https://clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth/> 12.07.2020).

“Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi (Stockholm) Konferansı” 5-16 Haziran 1972 tarihleri arasında İsveç’in Stokholm kentinde Birleşmiş Milletler himayesinde düzenlenen çevre konularındaki ilk büyük uluslararası konferanstır. Bu konferans, BM'nin uluslararası çevre politikasının gelişmesinde bir dönüm noktası olmuştur (Sustainable development, çevrimiçi <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/humanenvironment> 12.07.2020). 1972 Stockholm Konferansı'nda tanınan çevresel sorunların (ör. yağmur ormanlarının tahrip edilmesi veya okyanusların kirlenmesi) sosyal ve ekonomik perspektifler dikkate alınmadan çözülemeyeceği anlaşılmıştır. Gelişmekte olan ülkeler ve gelişmemiş ülkelerin kalkınma hedeflerinden ödün vermek zorunda kalmadan çevre korumaya katılımlarını mümkün kılmıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından kabul edilen İnsan Çevresi Konferansı aşağıdakileri içermektedir (Heinrichs ve ark, a.g.e:9):

- Çevresel verilerin toplanması, çevresel araştırmalar ile izleme ve bilgi alışverişi için önlemler
- Çevrenin korunması ve kaynakların verimli kullanımı ile ilgili anlaşmalar
- Çevre yönetimi ve yönetim ajanslarının oluşturulması

- Halkın eğitim, öğretim ve bilgilendirme programları

Stockholm Konferansı'nın ardından UNEP ("United Nations Environment Programme"- "Birleşmiş Milletler Çevre Programı") çevresel ve sosyal olarak kabul edilebilir alternatif kalkınma yolları için konseptler oluşturmuştur. "Eko-kalkınma" başlığı altında, daha gelişmiş ülkelerin ekonomik ve tüketim kalıpları diğer uluslar için model olarak eleştirilmiştir. 1974 Cocoyoc Deklarasyonu, UNCTAD (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı) ve UNEP tarafından düzenlenen ve Meksika'nın Cocoyoc kentinde Dag tarafından yayınlanan 1975 raporu ile birlikte düzenlenen ortak konferanslarda, azgelişmişlik sorununun yanı sıra sorunlu "aşırı gelişmişlik" durumunu tanıtmıştır. Temel insan ihtiyaçlarının yoksulluğa bağlı aşırı nüfus artışı ve çevresel tahribata yanıt olarak karşılanması talebi, zengin ülkeler tarafından çevresel kaynakların kullanımını azaltılması çağrısıyla ters düşmektedir. İstikrarlı bir ekolojik ve sosyal denge ancak her iki yönü de dikkate alarak elde edilebilmektedir. Bu bağlamda, güç ve refahın hem uluslararası hem de ulusal düzeydeki dağılımı sorun olarak tanımlanmıştır (Heinrichs ve ark, a.g.e:9).

Sürdürülebilirlik veya sürdürülebilir kalkınma kökleri çevresel istikrarı ekonomik kalkınma ile ilişkilendiren ilk girişim 1987 yılında yayınlanan "Brutland Komisyonu Raporu: Ortak Geleceğimiz'e" dayanmaktadır (Rao Y. Surampalli ve ark, 2020:4). 1987 yılında Gro Harlem Brutland başkanlığında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu'nda sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez tanımlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeksizin günümüzün ihtiyaçlarını karşılanması" olarak tanımlanmıştır (Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future:16).

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma (Rio) Konferansı, 3-14 Haziran 1992 tarihleri arasında Rio de Janeiro'da gerçekleşmiştir. Konferans, devletlerin, toplumların ve sektörlerin kilit sektörleri arasında yeni iş birliği düzeyleri yaratarak yeni ve eşitlikçi bir küresel ortaklık kurmak amacıyla, herkesin çıkarlarına saygı duyan, küresel çevre ve kalkınma sisteminin bütünlüğünü koruyan uluslararası anlaşmalara yönelik konuları içermektedir (United Nations çevrimiçi, www.un.org

1992a 10.07.2020). Bu bildiriye, sosyal ve ekonomik ölçüler, kalkınma için kaynakların korunması ve yönetimi vb. konuları içeren sürdürülebilir kalkınma politikalarının uygulanmasına dair yaklaşım olan Gündem 21 eklenmiştir (Sustainable development, çevrimiçi <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> 10.07.2020).

Brutland Raporu'ndan sonra John Elkington tarafından, 1994 yılında Üçlü Raporlama (Triple Bottom Line:3P) modeli ortaya çıkmıştır. Bu model, insan (people), gezegen (planet), profit (kar)'a odaklanmaktadır. Üçlü raporlama'ya göre, şirketlerin sadece ekonomik açıdan değer katmasına değil, aynı zamanda sosyal ve çevresel katkı veya zarara odaklanmaktadır (Elkington, 2004:2-3).

Kyoto Protokolü 11 Aralık 1997'de kabul edilmiştir fakat karmaşık bir onay süreci nedeniyle 16 Şubat 2005'te yürürlüğe girmiştir. Şu anda Kyoto Protokolü'ne 192 taraf bulunmaktadır. Kyoto Protokolü, sanayileşmiş ülkelerin sera gazları (GHG) emisyonlarını kabul edilen bireysel hedeflere uygun olarak sınırlandırmayı ve azaltmayı taahhüt ederek Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini işler hale getirmektedir. Protokol sadece gelişmiş ülkeleri bağlamaktadır. “Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk” ilkesi altında atmosferdeki yüksek sera gazı emisyon seviyelerinden büyük ölçüde sorumlu olduklarını kabul etmektedir (UNFCCC, çevrimiçi https://unfccc.int/kyoto_protocol:12.07.2020).

Johannesburg'ta 26 Ağustos - 4 Eylül 2002 tarihleri arasında yapılan Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, devlet ve hükümet başkanlarını, ulusal delegeler ve sivil toplum kuruluşlarını, işletmeler ve diğer büyük grupların liderleri de dahil olmak üzere on binlerce katılımcıyı bir araya getirerek dünyanın dikkatini nüfus artışı, gıda, su, barınak, enerji, sağlık hizmetleri ve ekonomik güvenlik için artan taleplerle, insanların yaşamlarını iyileştirmek ve doğal kaynakları korumak da dahil olmak üzere zorlukların üstesinden gelmeye odaklanmıştır (Sustainable development, çevrimiçi <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd> 12.07.2020).

2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolünde AB ve üye devletler sera gazı emisyonlarını azaltmaya ilişkin ilk taahhüt dönemi 2008-2012 yıllarını kapsamaktadır

(Kyoto, çevrimiçi https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress/kyoto_1_en 12.07.2020).

Tekrarlanan Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında Rio+20 Konferansı; Rio Konferansı'ndan 20 yıl sonra; 20-22 Haziran 2012 tarihlerinde Brezilya/Rio de Janeiro'da düzenlenmiştir. Konferansta “açlığın ve yoksulluğun ortadan kaldırmanın, sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim modellerini değiştirmenin ve sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerini teşvik etmenin, ekonomik ve sosyal kalkınmanın doğal kaynak temelini korumasının ve yönetiminin” sürdürülebilir kalkınma için gerekli olduğu belirtilmiştir. “Şimdiki ve gelecekteki nesiller için ekonomik, sosyal ve çevresel açılardan sürdürülebilir bir geleceğin teşvikinin sağlanması ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik taahhüdlere yenilenmiştir” (The Future We Want United Nations Conference on Sustainable Development Rio+20, 2012:1).

Kyoto Protokolü ikinci taahhüt dönemi, Katar, Doha'da 8 Aralık 2012 tarihinde gerçekleşmiştir. Kyoto Protokolü'nde yapılan Doha Değişikliği, 2013-2020 dönemlerini kapsamaktadır (UNFCCC, çevrimiçi https://unfccc.int/kyoto_protocol 13.07.2020).

30 Kasım - 11 Aralık 2015 tarihleri arasında 21. Taraflar Konferansı (COP 21) Paris'te gerçekleştirilmiştir. Bu konferansta iklim değişikliğinin insanlık ve gezegen için acil ve potansiyel olarak geri döndürülemez bir tehdit oluşturduğunu ifade edilmiştir. Bu nedenle küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasını hızlandırmak için dünyadaki en geniş iş birliğini, etkili ve uygun uluslararası müdahaleye katılım gerekmektedir (UNFCCC, 2015:1).

6 -7 Kasım 2017 tarihleri arasında BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi' nin (UNFCCC) sekreterliği tarafından düzenlenen ve Fiji başkanlığında Almanya'nın Bonn kentinde BM İklim Değişikliği Konferansı gerçekleştirilmiştir. Bu konferansta Paris Anlaşması'nın amaçlarını ve hedeflerini iletirmek ve uygulama kılavuzları konusunda ilerleme kaydetmek için bir araya gelmişlerdir (UNFCCC 2017, çevrimiçi <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/un-climate-change-conference-november-2017/about/un-climate-change-conference-november-2017> 13.07.2020).

Ekim 2020'de yapılması planlanan Bonn İklim Değişikliği Konferansı COVID-19 pandemi sebebiyle 2021'e ertelenmiştir (UNFCCC 2017, çevrimiçi, <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/bonn-climate-change-conference-sb-52-postponed-to-2021-dates-to-be-confirmed> 13.07.2020).

Birleşik Krallık, 31 Ekim - 13 Kasım 2021 tarihlerinde Glasgow'da 26. BM Taraflar İklim Değişikliği Konferansı'na (COP26) ev sahipliği yapmıştır. COP26 zirvesi, tarafları Paris Anlaşması ve BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin hedeflerine yönelik eylemleri hızlandırmak için bir araya getirmiştir (COP26, <https://ukcop26.org/>, 20.02.2022).

Glasgow İklim Paktı'nda ülkeler aşağıdaki konularda harekete geçmeye odaklanmıştır (COP26 The Glasgow Climate Pact, UN Climate Change Conference UK 21, .5):

1. Azaltma: 153 ülke yeni 2030 emisyon hedefleri ortaya koydu. Glasgow'da ülkeler, gelecek yıl yeni güçlendirilmiş taahhütler, hafifletme hedefine ilişkin yeni bir BM iklim programı ile gelmeyi kabul ettiler ve Paris Anlaşması Kural Kitabı'na son halini vermişlerdir. Bu genişleyen hedeflere ulaşmak için Başkanlık, kömür enerjisinden uzaklaşma, ormansızlaşmayı durdurma ve tersine çevirme, metan emisyonlarını azaltma ve elektrikli araçlara geçişi hızlandırma taahhütlerini yerine getirmiştir.
2. Adaptasyon & Kayıp ve Zarar: iklim etkileriyle başa çıkmak için artan çabalar ile 80 ülke, iklim risklerine karşı hazırlığı artırmak için Uyum Bildirimleri veya Ulusal Uyum Planları kapsamında yer almıştır. Adaptasyon eylemini yönlendirecek olan Küresel Uyum Hedefine ilişkin Glasgow - Şarm El-Şeyh Çalışma Programı üzerinde anlaşmaya varılmıştır. 2025 yılına kadar 2019 uyum finansmanı seviyelerini iki katına çıkarma taahhüdü de dahil olmak üzere rekor miktarlarda uyum finansmanı taahhüt edilmiştir. Böylece, ilk kez adaptasyona özel bir finansman hedefi küresel olarak kabul edilmiştir.
3. Finans: Gelişmiş ülkeler 100 milyar dolarlık iklim finansmanı hedefine ulaşma yolunda ilerleme kaydetmiştir ve en geç 2023 yılına kadar bu hedefe ulaşacaktır. 34 ülke ve beş kamu finans kurumu, gelecek yıl fosil yakıt enerjisi sektörüne yönelik uluslararası desteği durduracaktır.

4. İş birliği: Glasgow hamleleri/ atılımları, iklim hedeflerine daha hızlı ulaşmak için hükümetler, işletmeler ve sivil toplum arasındaki işbirliğini hızlandırırken, enerji, elektrikli araçlar, nakliye ve emtialardaki işbirlikçi konseyler ve diyaloglar taahhütlerin yerine getirilmesine yardımcı olacaktır. COP26'da, 'gelişmiş şeffaflık çerçevesi' (emisyon ve desteğin ortak raporlaması), uluslararası karbon piyasaları için yeni bir mekanizma ve standartlar ile emisyon azaltma hedefleri için ortak zaman çerçeveleri üzerinde anlaşmaya vararak Paris Anlaşması Kural Kitabı'na son şeklini verilmiştir.

1.2. Sürdürülebilirlik Muhasebesi Teorik Çerçevesi

Sürdürülebilirlik muhasebesinin kavramsal gelişimi Rob Gray ile ilişkilendirilmektedir. 1990'ların başında Gray'in akademik çalışmasından başlayarak muhasebe literatüründe ilgi görmüştür (Lamberton, 2005:7-8). Gray (1993) sürdürülebilirlik muhasebesinin üç farklı yöntemini aşağıdaki gibi tanımlamaktadır (Gray, 1994:33-36).

“Envanter yaklaşımı: Farklı doğal sermaye kategorilerinin belirlenmesi, kaydedilmesi, izlenmesi ve devamında raporlanmasını içermektedir. Gray, dört doğal sermaye kategorisi önermektedir. 1-Kritik doğal sermaye: örneğin; ozon tabakası ve biyolojik çeşitlilik vb. 2-Yenilenemeyen/ikame edilemeyen sermaye: örneğin; petrol vb. 3-Yenilenemeyen/ikame edilebilir sermaye: örneğin, atık bertarafı ve enerji kullanımı gibi. 4- Yenilenebilir doğal sermaye: örneğin; balıkçılık vb.”

“Sürdürülebilir Maliyet Yaklaşımı: Sürdürülebilir kuruluş, muhasebe döneminin sonunda biyosferi muhasebe döneminin başlangıcındaki konumuna geri döndürmek için harcaması gereken parasal miktardır.”

“Girdi/Çıktı Yaklaşımı: Bu yaklaşım hem ekonomide hem de çevresel denetimde kullanılan yaklaşımdan türetilmiştir. Kuruluşun kaynak akışlarının rapor edilmesidir. Sürdürülebilirliği doğrudan raporlamaz, ancak kuruluşa kaynak kullanımına odaklanan bir şeffaflık sağlar. Kuruluşa giren ve kuruluştan çıkanları (kayıpların örneğin atık ve emisyon) listeler.”

Sürdürülebilirlik muhasebesi, bir işletmenin mal ve hizmet üretiminden kaynaklanan çevresel ve sosyal etkilerinin yönetiminin yanı sıra, uzun vadeli değer yaratmak için gerekli çevresel ve sosyal sermaye yönetimini yansıtmaktadır. Bu duruma ek olarak sürdürülebilirlik muhasebesi, sürdürülebilirlikle ilgili zorlukların inovasyon, iş modelleri ve kurumsal yönetim üzerindeki etkilerini de içermektedir (SASB, çevrimiçi <https://www.sasb.org/standards-overview/materiality-map/> Erişim Tarihi:30.05.2020).

Sürdürülebilirlik muhasebesi, şirketin uzun vadede değer yaratma yeteneğini sürdüren veya arttıran kurumsal faaliyetlerin ölçümü, yönetimi ve raporlanması anlamına gelmektedir (SASB, çevrimiçi <https://www.sasb.org/wp-content/uploads/2019/05/SASB-Conceptual-Framework.pdf> 03.06.2020).

Sürdürülebilirlik muhasebesi daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulması, şeffaf raporlama baskısı ve işletmelerin iş modellerini daha ayrıntılı açıklama ihtiyacı nedeniyle gelişmiştir (Villiers ve Maroun, 2018:1).

Sürdürülebilirlik muhasebesi sistemleri, şirketin sürdürülebilirlik sonuçları hakkında uygun, güvenilir ve gerçek bilgiler sağladıkları durumda sürdürülebilirlik stratejilerini desteklemektedir. Sürdürülebilirlik muhasebesi sistemleri tarafından sağlanan bilgiler, yönetsel karar vermeyi desteklemenin yanı sıra, sürdürülebilirlik raporlarına temel oluşturan diğer alanlarda da kullanılabilir. Sürdürülebilirlik muhasebesi sisteminin kullanımından kaynaklanan önemli mikro ve makro çevresel faydalar, sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasına katkıda bulunan önemli faktörler olarak Tablo 1-2’de özetlenmiştir (Fülöp ve Hernádi, a.g.e:235-236).

Tablo 1-2: Sürdürülebilirlik Muhasebesinin Faydaları

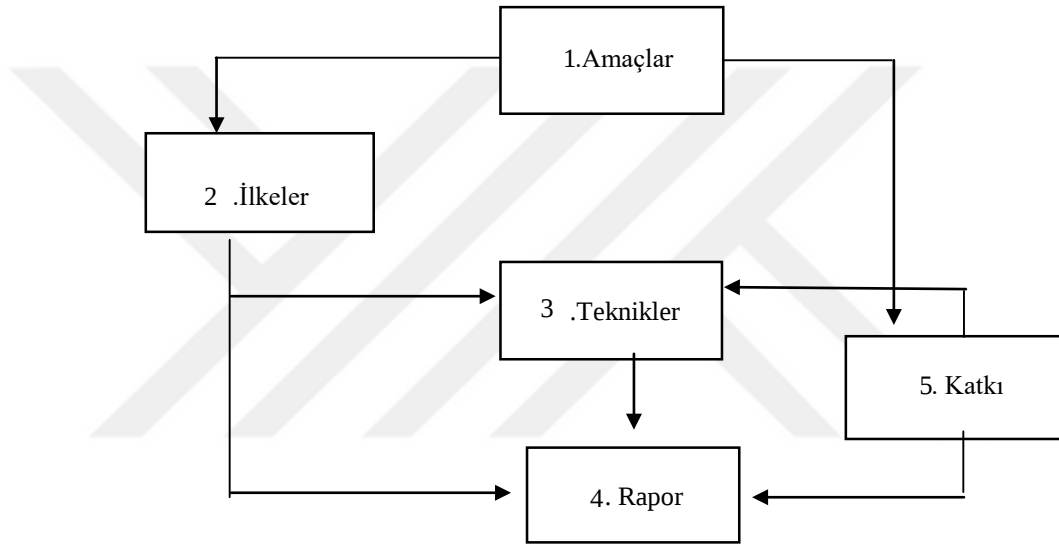
Kurumsal Faydalar	Mikro ve Makro Çevresel Faydalar
• Sürdürülebilirlik performansının bilanço karı üzerindeki etkisini sunar. • Sürdürülebilirlik odaklı faaliyetlerden kaynaklanan gelirler ve finansal avantajları, maliyet tasarrufu sağlayan fırsatları ayrıntılı biçimde açıklar. • Sosyal ve çevresel riskleri, yükümlülükleri, maliyetleri ve giderleri değerlendirir, yönetir ve azaltır • Yatırım görüşmeleri sırasında daha uygun koşullar yaratır, potansiyel yatırımcı çeşitliliğini genişletir. • Üretim maliyetinin belirlenmesine ve bir ürünün fiyatının daha doğru belirlenmesine yardımcı olur. • Temiz üretim projelerinin oluşturulmasının desteklenmesi, yatırımların değerlendirilmesini sağlar. (yatırım kararlarının sosyal ve çevresel etkilerini detaylı biçimde belirtme). • 'Eko' tedarikçiler listesinde görünmeyi kolaylaştırır. • Enerji ve malzeme akışlarının daha doğru izlenmesini kolaylaştırarak kaynak verimliliğinin artmasına katkıda bulunur; • Yönetime sorumlu kararlar almada yardımcı olur; • Çalışanların görevlerini yerine getirirken sosyal ve çevresel farkındalığını teşvik eder, bağlılık ve motivasyonlarını güçlendirir.	• Dış kullanıcıların bilgi ihtiyaçlarını karşılar. • Paydaşlarla daha iyi ilişkiler kurar. • Şirketin yasallığını, güvenilirliğini ve itibarını sağlar ve geliştirir. • Halk, sosyal ve çevresel konularda kurumsal hesap verebilirliği, şeffaflığı ve güvenilirliği kabul eder ve böylece şirketin genel kabulünü geliştirir. • Şirketin sürdürülebilirlik performansının diğer sektörlerle karşılaştırılabilirliğini kolaylaştırır. • En iyi uygulamalar hakkında bilgi edinerek sürdürülebilirlik muhasebesinin uygulanmasını ve iyileştirilmesini teşvik eder. • Kurumsal, ulusal ve küresel düzeyde sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunur.

Kaynak: Gyula Fülöp, Bettina Hódi Hernádi, Sustainability Accounting: A Success Factor In Corporate Sustainability Strategy New Challenges Of Economic And Business Development – 2013 S.236

Sürdürülebilirlik muhasebesinin 5 bileşeni aşağıdaki gibidir (Lamberton, a.g.e:16):

1. Sürdürülebilirlik muhasebesi çerçevesinin amaçları;
2. Çerçevenin uygulanmasının temelini oluşturan ilkeler;
3. Veri yakalama araçları, muhasebe kayıtları ve ölçüm teknikleri;
4. Paydaşlara bilgi sunmak için kullanılan raporlar;
5. Çerçeve kullanılarak rapor edilen bilginin niteliksel özellikleri.

Şekil 1-2:Sürdürülebilirlik Muhasebesinin Bileşenleri



Kaynak: Geoff Lamberton, Sustainability accounting—a brief history and conceptual framework, Accounting Forum 29 (2005) s.16

Sürdürülebilirlik muhasebesinin teorik çerçevesini oluşturan 5 bileşenin detaylı açıklaması aşağıdaki gibidir.

- 1. Çerçevenin hedefleri:** Sürdürülebilirlik muhasebesi çerçevesinin temel amacı, sürdürülebilirliğe ilişkin performansı ölçmektir. Geleneksel muhasebe bilgilerinde olduğu gibi, sürdürülebilirlik muhasebesi bilgilerinin potansiyel iç kullanıcıları, dış kullanıcılardan ayırt edilebilir. Dış kullanıcılar, işletmenin çevresel ve sosyal etkileri için hesap verebilirliğini geniş bir dış paydaşlar kümesine taşımayı amaçlar. Sürdürülebilirlik muhasebesi bilgileri, paydaşların işletmenin çevresel ve sosyal etkisini değerlendirmesini sağlamak için sürdürülebilirlik bağlamında şeffaflık ve karşılaştırılabilirliğin niteliksel özelliklerini sergilemelidir. Toplum, işletmenin faaliyetlerinin etkisini şeffaf

kılan bilgiye ihtiyaç duyar, böylece sürdürülebilirlik hedefine katkısı değerlendirilebilir. Sürdürülebilirlik hesaplarının önemli bir yönü, paydaşların bir kuruluşun sürdürülebilirlik düzeyini değerlendirmesini sağlamak için ölçülebilir sürdürülebilirlik hedefleri oluşturmaktır. İç kullanıcılara sürdürülebilirlik muhasebesi bilgilerinin sağlanması yönetimle ilgili ve karar için yararlı bilgilerin sağlanmasına odaklanır. Örneğin, ilgili sürdürülebilirlik hedefleriyle karşılaştırılan performans göstergesi ve yaşam döngüsü verisi, çok boyutlu sürdürülebilirlik hedefine doğru kuruluşun iç yönetimine yardımcı olacaktır (Lamberton, a.g.e:19).

2. Sürdürülebilirlik Muhasebesi Çerçevesinin Temelini Oluşturan İlkeler:

Sürdürülebilirliğe ilişkin performansı ölçmek sosyal, çevresel ve ekonomik gösterge gerektirir. Parasal birimler ekonomik performansın değerlendirilmesi ile ilgilidir, ancak sosyal veya çevresel performansı değerlendirmek için uygun değildir. Sosyal ve ekolojik etkileri parasal hale getirilmesi, bu konuların ekonomik konulara göre önemini yanlış bildirme riski taşır (Lamberton, a.g.e:19-20). İşletmenin faaliyetlerin veya bir ürünün tüm yaşam döngüsünün neden olduğu sosyal ve çevresel etkilerin değerlendirilmesi, ekonomik veya finansal performansı ölçmek için olağan parasal göstergelerin yanı sıra parasal olmayan, nitel göstergelerin uygulanmasını gerektirmektedir (Fülöp ve Hernádi, 2013:234). Sermayenin korunmasına ilişkin muhasebe ilkesi, Gray'ın (1993) önerdiği sürdürülebilir maliyet ve doğal sermaye envanteri yaklaşımlarında sürdürülebilirlik muhasebesine uygulanır (Gray, a.g.e:33-36). Sürdürülebilir kalkınmanın sermaye koruma ilkesi bağlamında tanımlanması, ekolojik, sosyal ve ekonomik sermaye stoklarının korunması anlamına gelir ve bu nedenle sürdürülebilirliği sağlamak için ihtiyatlı bir asgari koşul olarak görülebilir (Costanza ve Daly, 2005:19-20).

3. Veri yakalama araçları ve ölçüm teknikleri:

Sürdürülebilirlik muhasebesi verilerini toplama, kaydetme ve ölçme teknikleri için kullanılan veri yönetim araçları muhasebe defteri vb.'dir. Ölçme teknikleri, performans (indikatör) göstergeleri ve çevresel varlık, yükümlülük ve maliyetlerin tahmininde kullanılan değerlendirme metodları, yaşam döngüsü analizi örnek olarak verilebilir (Lamberton, a.g.e:16-20). Kaplan ve Norton (1996) tarafından "dengeli puan

kartı” (Balanced Scorecard) adında performans göstergeleri yayınlanmıştır. Dengeli puan kartı işletmeler için finansal ölçütlerin tamamlayıcısı durumundadır (Norton ve Kaplan, 1996:75-85).

- 4. Paydaşlara Bilgi Sunmak İçin Kullanılan Raporlar:** Sürdürülebilirlik muhasebesinin dördüncü bileşeni, kullanıcılara hem nicel hem de nitel bilgilerin dağıtılmasına odaklanır. Sürdürülebilirlik muhasebesi raporlarının uygun formatının nasıl olduğu ve kullanıcılara ne sıklıkta dağıtılması gerektiği sorularına cevap aramaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebesi bilgilerini sunmak için kullanılan raporlama formatlarına girdi-çıktı analizi, yaşam döngüsü analizi örnekleri verilebilir. İşletmenin sürdürülebilirlikle ilgili muhasebe bilgilerinin web sitesinde sunulmalı ve yayınlanmalıdır, böylece sürdürülebilirlikle ilgili sürekli güncellenen bilgiler paydaşların kullanımına sunulmuş olur (Lamberton, 2005:16-20) (Fülöp ve Hernádi, 2013:234-235).
- 5. Sürdürülebilirlik Muhasebesi Çerçevesi Kullanılarak Rapor Edilen Bilginin Niteliksel Özellikleri:** Sürdürülebilirlik muhasebesi çerçevesinin son bileşeni, GRI Küresel Raporlama Girişimi’ndeki Kılavuzlardan alınan sürdürülebilirlik muhasebesi bilgilerinin niteliksel özelliklerini tanımlar. Bunlar Şeffaflık, bütünlük, kesinlik, zamanlılık, denetlenebilirlik, karşılaştırılabilirlik, açıklık, tarafsızlık, kapsamlılıktır (Lamberton, a.g.e:16-20).

Tablo 1-3: Kapsamlı Sürdürülebilirlik Muhasebesi Çerçevesi

Sürdürülebilirlik muhasebesi çerçevesinin hedefleri	Sürdürülebilirlik muhasebe çerçevesini destekleyen ilkeler	Veri depolama, kayıt ve ölçüm teknikleri	Raporlama	Sürdürülebilirlik muhasebe bilgisinin nitel katkıları
İşletme'nin sürdürülebilirlik amacına yönelik performansını ölçme Hesap verilebilirlik Karar vermede faydalı bilgiler sağlanması	Raporlama Sürdürülebilirliğin tanımı Muhasebe dönemi Kapsam Önemlilik Sermaye sürekliliği Ölçü birimi Önleyici ilkeler	Performans göstergeleri Değerleme, Yaşam döngüsü analizi Veri depolama Kaydetme	Raporlama formatı Raporlama sıklığı	Şeffaflık Bütünlük Kesinlik Zamanlılık Denetlenebilirlik Uygunluk Karşılaştırılabilirlik, Açıklık, Tarafsızlık, Sürdürülebilirlik durumu Kapsayıcılık

Kaynak: Geoff Lamberton, "Sustainability accounting—a brief history and conceptual framework", Accounting Forum 29 (2005) 7-26, s.17.

Sürdürülebilirlik muhasebesi sistemleri öncelikle üst yönetimin ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Buna göre, bir sürdürülebilirlik muhasebesi sisteminin işlevi, şirketin ekonomik, sosyal ve çevresel performansı ile ilgili geri bildirimleri belirlemek, toplamak, analiz etmek ve iletmektir. Bu durum 3 adımda başarılı olabilir (Fülöp ve Hernádi, 2013:235-236) (Schaltegger ve Wagner, 2006:10-11):

- İlk adım olarak işletme başarısı ve paydaş değerinin yaratılması için anahtar olarak tanımlanan stratejik ve operasyonel göstergelerin

sağlanmasına odaklanır. Yani sürdürülebilirlik stratejisine uygun olarak işletme, sürdürülebilirlik performans göstergelerinin uygun hedeflerini sistematik olarak seçmeli, bu performans göstergelerinin yapısını ve bilgi ihtiyaçları da planlanmalıdır.

- İkinci adımda, öncelikle sosyal ve çevresel maliyetler ile giderler ve riskleri, ardından sürdürülebilir işletme faaliyetlerinin finansal faydaları ve tasarrufları ve son olarak toplum ve çevre üzerindeki doğal etkileri içeren gerekli nicel ve nitel veriler toplanmalıdır. Bunlar doğrudan ya da dolaylı olarak fayda-maliyet unsurları dikkate alınarak elde edilebilir.
- Üçüncü adım, şirketin sürdürülebilirlik performansını analiz etmek ve şirketin stratejik ve operasyonel hedeflerine ulaşp ulaşmadığını ve bunları başarma veya başaramama nedenlerini ortaya çıkarıp çıkarmadığını izlemektir.

1.3. Sürdürülebilirlik Raporu

Sürdürülebilirlik bilgisine olan ihtiyacın artması, bu konuya odaklanan girişimlerin geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır. Üçlü Raporlama (TBL) yaklaşımı, sürdürülebilirlik raporlaması için en yerleşik çerçeve haline gelmiştir. TBL başarısının temel nedeni, basit ve ilgi çeken temel bir fikre dayanmasıdır. TBL, sürdürülebilirlik raporunun bir şirketin performansını üç boyuta göre sunması gerektiğini varsayar: çevresel, sosyal ve ekonomik. Çevresel ve sosyal boyut için, ekonomik boyut için geliştirilen mantığın aynısı takip edilerek bir raporlama varsayılmaktadır (Bini ve Bellucci, 2020:5).

Sürdürülebilirlik raporları, çeşitli iletişim kanallarını kullanarak bildirim işlevini, gelecek risklerin yönetilmesini, çeşitli veri setleriyle izlenmesi ile katkı sunmaktadır. Kurum ve kuruluşların düzenledikleri sürdürülebilirlik raporları ve çalışmalar bu doğrultuda geleceğe ışık tutacaktır (Öktem, 2018:3).

Sürdürülebilirlik raporlamasının yayınlanmasında aşağıdaki faktörler etkilidir (Baldarelli, Baldo ve Kiossesva, 2017:106):

- Sürdürülebilirlikle ilgili konuların bir şirketin performansını önemli ölçüde etkileyebileceğine dair kabulün artışı;

- Artan şeffaflık ve açıklama düzeyleri için çeşitli paydaş gruplarından talepler;
- Şirketlerin ve daha genel olarak iş dünyasının sürdürülebilir kalkınma sorunlarına (sosyo-çevresel, -ekonomik ve eko-verimlilik performansları) uygun şekilde yanıt vermesi ihtiyacı.

Sürdürülebilirlik raporlaması, paydaşları rapor hazırlama konusunda yönlendirir. Şirketler arasında sürdürülebilirlik performansını karşılaştırmanın zor olduğu düşünüldüğünde, raporlama faaliyetleri bazen performansın temsili göstergesi olarak algılanır. Sürdürülebilirlik raporlamasının önemli hedefleri ve faydaları arasında şunlar yer almaktadır (Herzig ve Schaltegger, 2006:302-303):

- Çevresel ve sosyal etkiler yaratan kurumsal faaliyetlerin, ürünlerin ve hizmetlerin yasal hale getirilmesi
- Kurumsal itibar ve marka değerinde artış
- Rekabet avantajı elde etmek
- Sürdürülebilirlik raporlama faaliyetleri ile genel performansın önemli bir göstergesi olarak üstün rekabet gücünü belirleme
- Rakiplerle karşılaştırma ve kıyaslama
- Şirket içinde şeffaflığı ve hesap verebilirliği artırmak
- Çalışan motivasyonunun yanı sıra iç bilgi ve kontrol süreçlerinin oluşturulması ve desteklenmesi

Sürdürülebilirlik raporlamasının faydaları aşağıdaki gibidir (Global Reporting Initiative, Sustainability Reporting Guidelines, 2002:4):

- Sürdürülebilirlik raporlaması, şirketin ayrı fonksiyonlarını- finans, pazarlama, araştırma ve geliştirme daha stratejik bir şekilde birbirine bağlamak için bir araçtır.
- Sürdürülebilirlik raporu geliştirme süreci, tedarik zincirlerinde, topluluklarda, düzenleyiciler arasında, itibar ve marka yönetiminde sorunlu noktalar ve beklenmeyen fırsatlar hakkında bir uyarı sağlar. Raporlama, yönetimin potansiyel olarak zarar verici gelişmeleri istenmeyen sürprizlere dönüşmeden önce değerlendirmesine yardımcı olur.

- Sürdürülebilirlik raporlaması, yönetimin kuruluşun doğal, beşeri ve sosyal sermayeye katkısını değerlendirme yeteneğini netleştirmesine yardımcı olur. Bu değerlendirme, uzun vadeli beklentilerin eksiksiz bir resmini oluşturmak için geleneksel finansal hesapların sağladığı perspektifi genişletmektedir.
- Sürdürülebilirlik raporlaması, halka açık işletmeler için hisse fiyatındaki dalgalanmayı ve belirsizliği azaltabilir ve sermaye maliyetini azaltabilir. Düzenli bilgilerin açıklanması yatırımcı davranışında büyük dalgalanmalardan kaçınarak bir şirketin mali durumuna istikrar katabilir.

1.4. Sürdürülebilirlik Parametreleri: Temel Performans Göstergeleri (KPI)

Temel Performans Göstergeleri, KPI (Key Performance Indicator) olarak adlandırılır. KPI Enstitüsü, Avustralya'nın Melbourne şehrinde 2004 yılında kurulmuştur. Avustralya'da kurumsal performans yönetimi hizmetleri sağlayıcısı olarak tasarlanmıştır ve müşterileri esas olarak eğitim ve danışmanlık hizmetleri yoluyla desteklemiştir (KPI, çevrimiçi <https://kpiinstitute.org/history/> 22.11.2020).

İşletmenin amacı, sürdürülebilir performans üretmede etkili ve verimli bir şekilde çalışmaktır. Temel performans göstergeleri (KPI'lar), işletmenin başarısı ve performansının değerlendirilmesi için kritik olan ölçümlerdir. Temel performans göstergesi (KPI), bir işletmenin tanımlanmış hedeflerine ulaşmadaki başarısını ölçmenin bir yoludur. KPI'lar, işletmenin mevcut durumunu değerlendirmenin ve gerekirse yeni stratejilere karar vermenin bir yolu olarak çok yararlı olabilir. KPI'lerin doğru kullanımı, işletmenin hedeflerini tanımlamasına, performansını ölçmek için ölçütler oluşturmaya ve sürdürülebilirlik hedeflerini izlemesine olanak tanır. KPI'lar, kritik başarı faktörlerini yansıtacak şekilde geliştirilir (Brockett ve Rezaee, 2012:254-255). İşletmenin hedefleri, temel performans göstergeleri (KPI) ile ölçülebilir olmalıdır. İşletmeler KPI'ları izleyerek başarısını tanımlanmış hedeflere göre değerlendirebilir (Pilot, 2015:306-307).

Temel performans göstergeleri (KPI) ölçümler veya göstergeler yardımıyla işletmedeki ilerlemenin izlenmesini ve iyileştirmelerin hesap verebilirlikle yönetilmesini sağlar. (Pilot, a.g.e:241) Temel performans göstergeleri, işletmenin

performansındaki kritik faktörleri yansıtan, yönetim tarafından önceden seçilmiş veya tanımlanmış bir dizi performans göstergesidir (Samsonowa, 2012:32). Bu göstergelerin tanımlanmasının yanında bu göstergeleri doğru bir şekilde temsil eden faktörler belirlenmelidir (Franceschini, Galetto, Maisano, 2007:7).

İşletme genelinde ilerlemeyi izlemek ve performansı desteklemek için temel performans göstergelerinin (KPI) oluşturulması gerekir. KPI'ların hem olumlu hem de olumsuz olabileceğini ve değişim ihtiyacını tetikleyebileceğini anlamak için işletme görünürlüğü önemlidir (Hawkins, 2006:203).

Temel Performans Göstergeleri, belirli bir hedefle ilgili olarak elde edilen ilerlemenin ölçülmesine izin veren niceliksel bir endeks olarak tanımlanabilir. Bir göstergenin işlev ve amaçları; karar vericiye veya potansiyel kullanıcılara mümkün olan en açık şekilde bilgi sağlamak ve yakın geçmişte bir olayın sonucu olarak ortaya çıkan gerçekleri /sonuçları netleştirmektir (Capaldi, Idowu, Schmidpeter, 2017:191). Sürdürülebilirlik KPI'larının belirlenmesi, sürdürülebilirlik performansını ölçmek için kullanılan temel ölçütlerden biridir. Bu nedenle, sürdürülebilirlik raporlamasını benimserken sürdürülebilirlik KPI'larına önem verilmelidir (Dissanayake, 2020:2 ve Lodhia ve Martin, 2014).

Temel Performans Göstergelerinin iş performansını artırmada yararlı olması için, iyi bir Temel Performans Göstergesini neyin oluşturduğuna dair bir standarda sahip olunması gerekmektedir. Temel ilkeler şunları içerir (Paulen ve Finken 2009: 39-41):

- Metrik/Ölçütün Spesifik Olması: Spesifik ölçütlerin kullanılması, her ölçütün kolayca açıklanabilen ve işletme içindeki herhangi bir kişi tarafından anlaşılabilir kesin bir tanımı olduğu anlamına gelir.
- Metrik Açıkça Belirli Bir Departman veya Gruba Ait Olması: Bir ölçütün işletmeyi ileriye götürmede yararlı olması için, bazı bireylerin veya departmanların onu takip etmekten sorumlu olması gerektirir.
- Metriklerin Ölçülebilir Olması: Bir puan kartında yer alan tüm öğeler ölçülebilir olmalıdır. Bir ölçüyü ölçülebilir hale getirmek, ölçüyü yakalayan

sistemlerin yanında tutarlılık, denetim takibi ve gözetimi yaratan iş süreçlerini de içerir.

- Metriklerin Belirlenen Zaman Aralıklarında Kullanılması: KPI'ların yönetimindeki bir diğer ayrıntı, bir metriğin izlenebileceği zaman aralığına dikkat etmektir. KPI'ların karar vermede yararlı olması için her bir metriği rutin, tutarlı bir zaman aralığında tekrar ortaya çıkması gerekmektedir. İşletmenin mevcut durumunun genel bir resmini elde etmek için diğer KPI'larla birlikte kullanılabilir.

- Dengeli Puan Kartında (Balanced Scorecard) KPI Sayısının Sınırlandırması: Birçok işletme, mümkün olduğunca çok iş sürecini ölçmenin daha iyi performans sağladığını varsaymaktadır, ancak gerçeğin neredeyse tam tersi olduğunu gözlenmiştir. Neyin ölçüleceğini dikkatle seçen ve nispeten az sayıda metriği seçici olarak izleyen işletmeler, yaygın olarak benimsenen ve uzun süreli puan kartı projelerine sahip olma eğilimindedir.

- KPI'ların Hedefleri Olması: KPI'ları oluşturulması, oluşturulan KPI'ları temel alan hedefleri belirlenmesi ve etkili bir şekilde yönetilmesinden oluşmaktadır.

- KPI'lar Genel Kurumsal Hedeflerle Uyumlu Olması: KPI'lar geliştiren ekipler, ileriye dönük seçilen metriklerin işletmenin öngörülen hedefine yönelmesini sağlamak için özen göstermelidir. Bu ifade ilk bakışta basit görünebilir, ancak KPI'ları geliştiren ekibin yaratıcı metrikler geliştirme sürecinden etkilenmesi yaygın bir başarısızlıktır, bu süreçte işletmeyle açıkça bağlantıları olan basit ve net ölçümler sunma ihtiyacını kaybetmektedir.

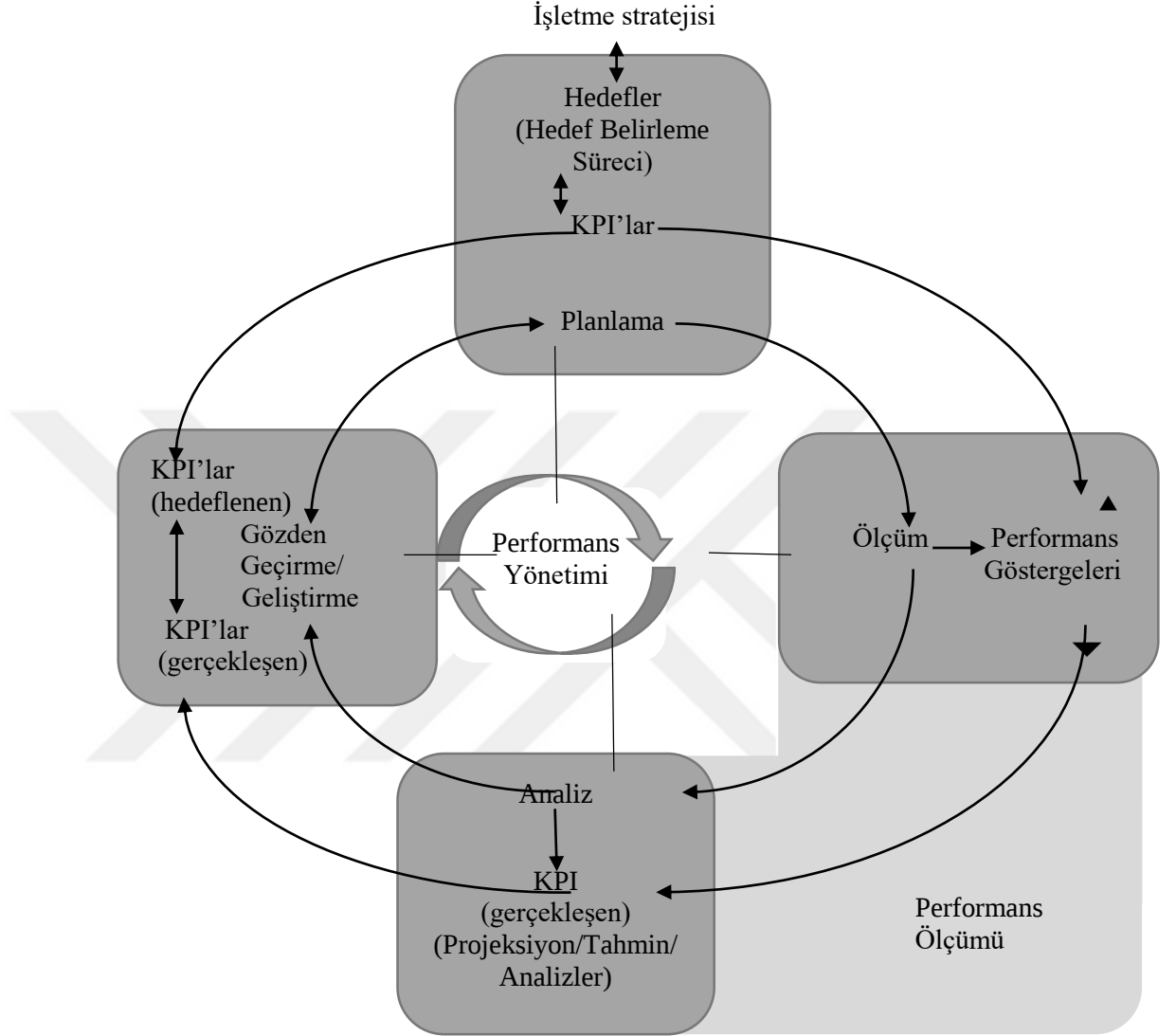
Kaplan ve Norton tarafından yapılan çalışmada, performansın daha bütünsel bir şekilde ölçülmesi gerektiği gerçeğini yönetime sunulmuş ve dört perspektif ortaya atılmıştır: Finans, Müşteri, Dahili Süreç ve Öğrenme ve Büyüme. Parmenter ise bu dört perspektife iki perspektifin daha dahil edilmesiyle arttırılarak altı perspektife çıkarılmasını tavsiye etmektedir. Bu perspektifler aşağıdaki gibidir (Parmenter, 2010:16-17):

- Finansal (varlıkların kullanımı, işletme sermayesinin optimizasyonu);

- Müşteri (müşteri memnuniyetini arttırılarak, en çok kar sağlayan müşterileri hedeflenmesi);
- Çevre ve topluluk (yerel işletmeleri desteklemek, gelecekteki çalışanlarla bağlantı kurmak, topluluk liderliğini kapsar. Bu alandaki ölçümlerde alternatifler olan; halkın farkındalığını artırma, personelin toplulukta gönüllü çalışmalar yaparak yeni beceriler öğrenme, israfı en aza indirerek maliyetleri düşürme ve yeşil girişimleri uygulaması vb. arasından seçim yapılmasını inceler.);
- İçsel Süreç (tam ve zamanında teslimat, teknolojiyi optimize etme, etkili kilit paydaşlarla ilişkiler);
- Çalışan memnuniyeti (pozitif şirket kültürü, kilit personelin elde tutulması, artan tanınma sağlar. Bilgili yöneticiler bilir ki, mutlu çalışanlar mutlu hissedarlar, mutlu müşteriler yaparlar. Çalışan memnuniyetinin ölçülmesi, müşteri memnuniyeti anketinden çok daha karmaşık olmalıdır. Ayrı bir bakış açısına sahip olmak, yönetimi, personel memnuniyetini küçük istatistiksel örnekler kullanarak yılda üç ila dört kez ölçmeye teşvik eder. Ek olarak, personel tanınmalarının ölçümü daha yüksek bir profile sahip olacaktır.);
- Öğrenme ve büyüme (güçlendirme, artan uzmanlık ve uyarlanabilirlik).

Genel performans yönetimi döngüsü Şekil1-3'teki gibidir ve dört temel unsura dayanmaktadır. Planlama unsuru içinde işletme hedefleri, işletme stratejisinden elde edilir ve KPI'lar aracılığıyla uygulanabilir hale getirilir. Performans ölçüm kısmı, performans göstergelerini toplamaya odaklanır ve bunları mevcut durumun analizi ve tahmin amacıyla KPI'larda birleştirir. Gözden geçirme ve geliştirme unsuru, gerçekleşen KPI'ları hedeflenen KPI'larla karşılaştırarak performans başarılarını değerlendirir ve kısa vadeli düzeltici eylemlerin yanı sıra bir sonraki yönetim döngüsündeki hedeflerin ve KPI'ların ayarlanması hakkında sonuçlara yer verir (Samsonowa, 2012:41).

Şekil 1-3: Performans Yönetimi: Kavramların Bir Araya Getirilmesi



Kaynak: Tatjana Samsonowa, Industrial Research Performance Management Key Performance

Indicators in the ICT Industry Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012, s.42

KPI'lar genellikle bir işletmeden diğerine farklılık gösterirler ve finansal ve finansal olmayan KPI'lar olarak sınıflandırılırlar. Finansal KPI'lar, parasal olarak ölçülebilen bilgilerle ilgilenir. Finansal KPI'lara örnek olarak satış büyümesi, kazançlar, öz sermaye getirisi, temettüleri verilebilir. Finansal olmayan KPI'lar, parasal değerlerle ölçülemeyen bilgilerle ilgilidir. Finansal olmayan KPI örnekleri şunlardır: çevresel ve sosyal konularla ilgili bilgiler, müşteri memnuniyeti, çalışan eğitimi ve

tedarikçi memnuniyeti ve etik uygunluktur (Brocket ve Rezaee, a.g.e: 254-255). Sürdürülebilirlik açısından KPI'lar üç gruba ayrılır.

1. Ekonomik KPI'lar: Sürdürülebilirlik sürecinin doğru şekilde ölçülmesi ve kurumsal raporlamaya entegrasyonu, KPI'lara odaklanılarak sağlanabilir. Geleneksel finansal KPI'lar, sürdürülebilirlik gelişimini ve çabalarını izlemek için muhtemelen yeterli değildir. İşletmeler, ilgili KPI'lar hakkında karar vermek için kendi özel koşullarına ve ihtiyaçlarına bakmalıdır. Örneğin bir işletme dumandaki CO₂ miktarını izlemek için, kirliliği gidermede oluşacak tahmini maliyetleri ile ekipmanları değiştirme yoluyla azaltmak için gereken maliyetleri karşılaştırır. Tablo1-4'te Ekonomik KPI örnekleri verilmiştir (Brocket ve Rezaee, a.g.e: 92-94).

Tablo 1-4: Ekonomik / Finansal KPI Örnekleri

Finansal Tablolara İlişkin Ekonomik KPI'lar	Yönetim Analizleri ile belirlenen KPI'lar
• Yaratılan ekonomik değer • Kazanılan gelirler • Tüketilen kaynaklar • Belirlenen maliyetler • Üstlenilen yükümlülükler • Dağıtılan kazançlar • Ödenen tazminatlar • Ödenen vergiler • Temettü politikası • Bütçe ve performans değerlendirmesi • Verilen bağışlar • Mali yardım alınması • Ar-Ge yatırımları • Yeni ürün araştırmaları • Geçmiş performans, ücret planları ve teşvik planları gibi yönetimle ilgili bilgiler • Finansal riskin değerlendirilmesi • Amaç ve hedefler gibi stratejik bilgi • Tazminat ve teşvik planı gibi yönetim hakkında bilgi	• Kurumsal yönetim politikalarının ve uygulamalarının tanımı • Çalışan sayısı ve ortalama ücretleri dahil olmak üzere sermaye ve insan kaynakları hakkında bilgiler • Ortaya çıkan çevresel girişimlerin ve reformların finans, işletme ve sermaye harcamaları üzerinde mevcut ve potansiyel etkileri • Sosyal, yönetim, etik ve çevresel politikalar, programlar ve operasyonlar hakkında bilgiler • Yönetim kurulunun yapısı ve komiteleri gibi kurumsal yönetim bilgileri • Oluşturulan ve uygulanan iş davranış kurallarının açıklaması

• Pazar büyümesi, pazar payı gibi pazar bilgileri. • Müşteriler, çalışanlar, tedarikçiler, yenilikçi markalar ve tedarik zinciri gibi değer yaratan bilgiler. • Tahminler, projeler ve diğer niceliksel • Piyasa bilgileri • Mali tablolar (bilanço, gelir tablosu, nakit akış tablosu gibi) • Hisse senedi fiyatları. • Risk yönetimi	• Çevre, sağlık, siyasi ve düzenleyici girişimler ve reformlarla ilgili olarak risk faktörleri ve bunların değerlendirilmesi ve yönetimi • Küresel ekonomik ve finansal piyasa koşullarının cari yıl ve öngörülebilir gelecek yılların faaliyetleri ve performansı üzerindeki isteğe bağlı etkileri • Geçmiş performans, ücret planları ve teşvik planları gibi yönetimle ilgili bilgiler
--	---

Kaynak: Ann Brocket ve Zabihollah Rezaee, Corporate Sustainability: Integrating Performance and Reporting, 2012, John Wiley & Sons: USA, s.93-94

2. Sosyal KPI'lar: Temel performans göstergeleri (KPI'lar), işletmenin başarı faktörlerini yansıtan, işletmenin hedeflerine yönelik ilerlemeyi tanımlamalarına ve ölçmelerine yardımcı olan ölçümlerdir. Seçilen KPI'lar, işletmenin hedeflerini yansıtmalı, başarısının temel belirleyicileri olmalı ve ölçülebilir olmalıdır. KPI'lar genellikle uzun vadeli değerlendirmelerdir. Sosyal faaliyetler; sosyal katkı, stratejik ortaklar ve gönüllü olarak harcanan zaman ile ölçülebilir. Sosyal faaliyetler ve sorumluluklarla ilgili KPI'ların doğru şekilde ölçülmesi, işletmelerin sosyal performanslarını etkin bir şekilde raporlamalarını ve sosyal sorumluluklarını yerine getirmelerini sağlar. Yaygın olarak kullanılan sosyal KPI'lar arasında sorumlu gruplar oluşturmak, kurumsal çeşitlilik, topluluğu desteklemek ve sosyal etki, sosyal yatırım, çalışan gönüllülüğü, stratejik ortaklıklar, itibar, marka değeri ve toplumla iyi ilişkiler yer alır. Tablo 1-5' te Sosyal KPI örneklerine yer verilmiştir (Brocket ve Rezaee, a.g.e: 150):

Tablo 1-5: Sosyal KPI Örnekleri

Sosyal KPI'lar
Çalışan memnuniyeti ve bağlılığı Sağlık hizmetlerine erişim Yoksulluğun ortadan kaldırılması Eğitime erişim Satın alma gücünün iyileştirilmesi Müşteri memnuniyeti ve sadakat Siyasi özgürlük ve insan haklarının korunması Sosyal ve etik faaliyetlerin ve projelerin tanımı Çeşitlilik ve eşit fırsatlar Kültürel mirasın korunması Tüketici haklarının korunması Bağışlar ve diğer sosyal harcamalar

Kaynak: Ann Brocket ve Zabihollah Rezaee, Corporate Sustainability: Integrating Performance and Reporting, 2012, John Wiley & Sons: USA, s.151.

3. Çevresel KPI: Çevresel KPI'ların geliştirilmesine yönelik genel bir yaklaşım, işletmenin çevresel girişimlerini, programlarını ve performansını şekillendirebilecek veya etkileyebilecek ilgili faktörleri belirlemektir. Tablo 1-6'da çevresel KPI örnekleri verilmiştir (Brocket ve Rezaee, a.g.e:196):

Tablo 1-6: Çevresel KPI Örnekleri

Çevresel KPI
Yenilenemez ve kıt kaynakların değiştirilmesi. Ekosistem değişikliklerinin açıklanması. Tüketilen toplam enerjinin açıklanması Yayılan toplam karbondioksitin (CO ₂) açıklaması. İklim değişikliği için riske maruz kalma ve fırsatların açıklanması Toksik kimyasal kullanım ve imhasının açıklanması Geri dönüştürülmüş malzemelerin verimli kullanımı. Çevresel karlılık analizi ve değerlendirmesi. Kıt doğal kaynakların kullanımında maksimum verimlilik. Kaynak tükenmesinin ölçülmesi. Çevreye zararlı malzeme ve ürünlerin kullanımının en aza indirilmesi. Ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerin önlenmesi. Çevre açısından güvenli ürünlerin üretimi ve kullanımı. Çevresel performansın teşvik edilmesi. Atık olmayan teknolojilerin uygun kullanımı. Kıt olan doğal güç ve enerji kaynaklarının korunması.

Çevreyi koruma.
Biyolojik çeşitliliğin teşviki.
Çevresel davaların, yasal işlemlerin ve iddiaların ve ilgili masrafların uygun şekilde açıklanması.
Tehlikeli atıkların uygun şekilde imha edilmesi ve temizlenmesi.
Karbon emisyonlarının ve sera gazı emisyonlarının uygun şekilde ölçülmesi, açıklanması ve raporlanması.
Tüketilen toplam suyun raporlanması.
Alternatif enerji yakıt, yağ ve gaz kullanımı.
Yenilenebilir enerjinin kullanılması.

Kaynak:Ann Brocket ve Zabihollah Rezaee, Corporate Sustainability: Integrating Performance and Reporting, 2012, John Wiley & Sons: USA, s.197

İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ İLE İLGİLİ

KURULUŞLAR

Sürdürülebilirlik muhasebesine ilişkin çeşitli kuruluşlar mevcut olup, Sürdürülebilir Muhasebe Standartları Kurulu – SASB bu kuruluşlar arasında bütünleştirici bir rol üstlenmektedir.

Sürdürülebilir Muhasebe Standartları Kurulu - SASB, sürdürülebilirlikle ilgili konularda raporlamayı ve kurumsal açıklamayı geliştirmek isteyen birçok kuruluşla birlikte çalışır. SASB, Küresel Raporlama Girişimi (Global Reporting Initiative- GRI) , Uluslararası Entegre Raporlama Komitesi (International Integrated Reporting Council -IIRC) , Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project- CDP) , İklimle İlgili Finansal Beyanlar Görev Gücü (Task Force on Climate-related Financial Disclosures- TCFD) ve diğerleri dahil olmak üzere küresel girişimleri tamamlamaktadır (SASB, çevrimiçi <https://www.sasb.org/standards-overview/sasb-and-others/> 28.11.2020).

2.1. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB- Sustainability Accounting Standart Board)

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu - SASB, sürdürülebilirlikle ilgili konularda kurumsal açıklamayı geliştirmek ve ilgili paydaşlara raporlamayı aktarmak amacıyla geniş kapsamlı bir işlev olarak faaliyetlerini sürdürmektedir.

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB), “kamu kuruluşlarına ve yatırımcılara maddi, karar vermesi açısından yararlı bilgileri açıklamasına yardımcı olan sürdürülebilirlik muhasebesi standartları geliştirmek ve yaymak için kurulan, bağımsız ve kâr amacı gütmeyen kuruluştur.” SASB standartları, SEC (Security Exchange Commission) tarafından sürdürülebilirlik bilgilerinin açıklanması amacıyla Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulmuştur (SASB Conceptual Framework, 2017:1). SASB, 2011 yılında kurulmuş olup 11 sektör - 77

endüstride sürdürülebilirlik muhasebesi standardı geliştirmiştir. Bu sektörler aşağıdaki gibidir (Sustainability Accounting Standard, SICS-Industry-List 2018:1):

- 1- Tüketici Ürünleri Sektörü; Giyim, aksesuar ve ayakkabı, cihaz üretimi, yapı ürünleri ve mobilyalar, E-Ticaret, ev ürünleri ve kişisel ürünler, distribütörler, oyuncaklar ve spor Malzemeleri
- 2- Yiyecek ve İçecek Sektörü; Tarım ürünleri, gıda perakendecileri ve distribütörleri, içecekler, işlenmiş gıdalar, restoranlar, tütün
- 3- Kaynak Dönüşüm Sektörü; Kimyasallar, kaplar ve ambalajlar, elektronik ekipman endüstriyel makine ve ürünler, uzay ve savunma sanayi
- 4- Ekstraktifler Ve Madenleri İşleme Sektörü; Kömür işletmeleri, inşaat malzemeleri, demir çelik üreticileri, metaller ve madencilik, petrol ve gaz - arama ve üretim– orta akış- arıtma ve pazarlama- hizmetler
- 5- Sağlık Hizmeti Sektörü, Biyoteknoloji ve ilaç, ilaç satıcıları (perakendeci), sağlık hizmeti teslimatı, sağlık hizmetleri distribütörleri, tıbbi ekipman ve malzemeler, düzenli bakım
- 6- Hizmet Sektörü; Reklam pazarlama, oyun, eğitim, oteller ve konaklama, eğlence tesisleri, medya ve eğlence, profesyonel ve ticari hizmetler
- 7- Finans Sektörü; Ticari bankalar, tüketici finansmanı, sigorta, yatırım bankacılığı ve aracılık, mortgage finansmanı, güvenlik ve emtia borsaları, varlık yönetimi ve saklama faaliyetleri
- 8- Altyapı Sektörü; Elektrik tesisleri ve güç jeneratörleri, mühendislik ve inşaat hizmetleri, gaz tesisleri ve distribütörleri, inşaat işiyle uğraşanlar, emlak, gayrimenkul hizmetleri, atık yönetimi, su tesisleri ve hizmetleri
- 9- Teknoloji ve İletişim Sektörü; Elektronik üretim hizmetleri ve özgün tasarım üretimi, donanım, internet medyası ve hizmetleri, yarı iletkenler, yazılım ve bilgi teknolojileri, hizmetleri, telekomünikasyon hizmetleri.
- 10- Yenilenebilir Kaynaklar ve Alternatif Enerji Sektörü; Biyoyakıtlar, ormancılık yönetimi, yakıt pilleri ve endüstriyel aküler, kağıt hamuru ve kağıt ürünleri, güneş teknolojisi ve proje geliştiricileri, rüzgar teknolojisi ve proje geliştiricileri.

11- Ulaşım Sektörü; Hava taşımacılığı ve lojistik, hava yolları, oto parçaları, otomobiller, araba kiralama ve leasing, gemi hatları, deniz taşımacılığı, raylı ulaşım karayolu taşımacılığı

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB) “şirketler ve yatırımcılar arasında finansal, maddi, faydalı bilgiler konusunda iletişimi kolaylaştıran çevresel, sosyal ve yönetim konularında sektöre özgü açıklama standartları oluşturmaktır. Bu tür bilgiler küresel bazda şirketler arasında alakalı, güvenilir ve karşılaştırılabilir olmalıdır.

SASB Vakfı, şirketlerin sürdürülebilirlik performansı hakkında ortak bir anlayışın şirketlerin ve yatırımcıların sürdürülebilirlik sonuçlarını iyileştirerek bilinçli kararlar almasını ve böylece uzun vadeli değer yaratılmasını sağlaması için bir yatırım evrenini öngörmektedir.

SASB sektöre özgü ve yatırımcılara önemlilik kavramına bağlı sürdürülebilirlik açıklama standartlarını belirleyen bağımsız bir standart belirleme kolu olan Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu kurmuştur. Standartların, finansal performans üzerinde önemli bir etkisi olması muhtemel, maddi açıdan önemli olan sürdürülebilirlik konularını ele alması amaçlanmıştır. Standartların belirlenmesi, kanıta dayalı araştırma ve paydaş katılımını içeren titiz bir süreçle gerçekleştirilmektedir.” (SASB, çevrimiçi, <https://www.sasb.org/governance/#1494450643529-b800512a-ba91> 03.06.2020).

Yatırımcılar ve analistler, şirket performansının daha kapsamlı bir görünümü için finansal tabloların yanında ve ESG (environmental, social, governance- çevresel, sosyal ve yönetim) ile ilgili riskleri ve fırsatları daha iyi anlamak için sürdürülebilirlik verilerini aramaktadır. SASB standartları ve ölçütleri, yatırımcıların ESG ve karşılaştırılabilir, tutarlı ve finansal açıdan önemli diğer sürdürülebilirlik verilerinden yararlanmasına yardımcı olabilir. Yatırımcıları daha bilinçli yatırım ve karar vermeleri konusunda güçlendirmektedir (SASB, çevrimiçi <https://www.sasb.org/investor-use/> 03.06.2020).

SASB Standartları, işletmelere ve yatırımcılara, kurumsal değer nasıl yaratıldığı, korunduğu veya aşıldığı konusunda ortak bir kurumsal değer anlayışı

geliştirmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış kapsamlı bir kaynak paketi sunan, kâr amacı gütmeyen küresel bir kuruluş olan Değer Raporlama Kurulu (Value Reporting Foundation)'ın himayesinde sürdürülür. Entegre Düşünme İlkeleri, Entegre Raporlama Çerçevesi ve SASB Standartları dahil olmak üzere kaynaklar, iş gereksinimlerine bağlı olarak tek başına veya birlikte kullanılabilir (SASB, çevrimiçi, <https://www.sasb.org/about/> 10.03.2022).

Değer Raporlama Vakfı Yönetim Kurulu, tüm organizasyonun stratejisini, finansmanını ve operasyonlarını denetler ve SASB Standartlar Kurulu üyelerini atar. SASB Standartları Kurulu, SASB Standartlarının yasal süreci, sonuçları ve onaylanmasından sorumlu olan bağımsız bir kuruldur (SASB, çevrimiçi, <https://www.sasb.org/about/> 10.03.2022).

Günümüz dünyasında işletmeler, iklim değişikliği ve kaynak kısıtlamalarından kentleşme ve teknolojik yeniliğe kadar uzun vadeli sürdürülebilirliklerinde bir dizi zorluk ile karşı karşıyadır. Yatırımcılar, bu sorunların kurumsal değer yaratmayı nasıl etkilediğini giderek daha fazla bilmek istemektedir. SASB standartları ile işletmeler, yatırımcılara sürdürülebilirlik performanslarının daha doğru bir resmini sunarken daha fazla şeffaflık, daha iyi risk yönetimi, iyileştirilmiş uzun vadeli performans ve daha güçlü, daha değerli markalardan faydalanabilir. Bu sayede SASB, işletmeleri ve yatırımcıları sürdürülebilirliğin finansal etkileri konusunda birbirine bağlamaktadır (SASB, çevrimiçi, <https://www.sasb.org/why-sasb/> 04.06.2020).

SASB, standart belirleme faaliyetlerine sistematik bir yaklaşım benimseyerek, standartları, sektöre özgü sürdürülebilirlik faktörlerini tanımlar. Bu standartların önemli etkilere sahip olma olasılığı yüksek olup yatırım şirketleri açısından maliyet etkin ve yatırımcılar açısından karar vermede yararlı olan açıklama kılavuzu sağlar. Bu hedeflere ulaşmak için SASB standartlarını belirlemeye yönelik yaklaşımın temel ilkeleri / standartları şunlardır (SASB-Conceptual-Framework 2017:12-16):

Kanıt Temelli; SASB, sürdürülebilirlik konularının yatırımcının ilgisini çekip çekmeyeceğini değerlendirmek için kanıta dayalı bir yaklaşım benimser ve bunların şirketin finansal durumu veya işletme performansı üzerinde makul ölçüde önemli etkilerinin olup olmadığını değerlendirir. Bunu yaparken, yatırımcılara olan ilginin

kanıtlarını ve finansal etkinin kanıtlarını dikkate alır. SASB, Sürdürülebilirlik konularını analiz ederken yatırımcının ilgisini çekebilecek konuları belirleyerek ve finansal etki potansiyellerini değerlendirerek her iki tür kanıtın varlığını araştırır. Bu yöntem, yatırımcılarla ilgili sürdürülebilirlik konularının önceliklendirilmesini ve şirketlerin SEC dosyalarına dahil edilmeye uygun olmasını sağlar. Bu süreç, standartların belirlenmesinde hangi konuların ele alınmasının önemli olduğunun anlaşılmasına olanak tanır.

Makul Bir Yatırımcı Kanıtı, SASB, bir yatırımcı perspektifinden ilgi kanıtlarına bakarak kısmen sürdürülebilirlik konularının muhtemel önemliliğini değerlendirir. Bir yatırımcıya olan ilginin kanıtı beş faktör üzerinden değerlendirilir:

1. Finansal Etkiler ve Risk: Bu faktör, konuyla ilgili kurumsal performansın kısa veya orta vadeli finansal performans üzerinde doğrudan ve ölçülebilir bir etkiye sahip olma olasılığını değerlendirir.
2. Yasal, Düzenleyici ve Politika Etmenleri: Mevcut durumda uygulanan veya ortaya çıkan yeni düzenlemeler, uyumla ilişkili belirli maliyetlerin içselleştirilmesini zorlayabilir. Yeni ürünler, pazarlar veya işle ilişkili avantajlı fırsatlar yaratabilir. Böylece şirket eylemlerini etkileyebilir ve finansal performansı etkileyebilir.
3. Sektör Normları ve Rekabetçi Etmenler: Sektör sorunları ile ilgili emsal eylemler ve açıklamalar, belirli sürdürülebilirlik konularının yönetimi ve açıklanması ile ilgili daha yüksek performans standartları için yatırımcı baskısı yaratabilir.
4. Paydaş Kaygıları ve Sosyal Eğilimler: Paydaşlar, orta veya uzun vadeli finansal veya işletme performansını etkileyebilecek veya kısa vadeli kısa vadeli finansal etkiler yaratabilecek, işletme ruhsatının kaybı, itibar zedelenmesi, müşteri talebindeki değişiklikler ve iş yaşamında aksaklıklar yoluyla dile getirebilirler.
5. İnovasyon Fırsatları: Sektörün sürdürülebilirliğe ile ilişkin zorluklarını ele alan yeni ürünler ve iş modelleri, pazar genişlemesini sağlayabilir veya yeni rekabet avantajı kaynakları sağlayan bir değişim yaratabilir. Bu yeniliklerle ilişkili finansal etkiler ve riskler yatırımcıların ilgisini çekebilir.

Finansal Etkinin Kanıtı; SASB, sürdürülebilirlik konularının şirketlerin finansal durumu veya işletme performansı üzerindeki fiili veya potansiyel etkisini değerlendirir. SASB, bu konunun yönetiminin / yanlış yönetiminin bir şirketin değerlemesini veya finansal performansını önemli olarak etkileme potansiyeline sahip olup olmadığını değerlendirir. SASB, sürdürülebilirlik sorunlarıyla ilişkili finansal etkinin kanıtlarını belirlemek için kapsamlı araştırmalar yürütür ve farklı türde finansal etkileri destekleyen sağlam ve çeşitli güvenilir kanıt kaynaklarına dayanır. SASB, öncelikle iki tür bilgiyi analiz eder: sektör düzeyinde ve şirkete özgü bilgiler.

- Sektör düzeyinde bilgi, o sektördeki şirketlerin faaliyet gösterdiği finansal ve düzenleyici bağlamın yanı sıra, bir bütün olarak sektörün sürdürülebilirlik konularından nasıl etkilendiğine veya bunlara nasıl etki ettiğine ilişkin bağlam sağlar (örneğin, sera gazlarına katkı sağlayanlar, yüksek yaralanma veya ölüm oranları, enerji tüketimiyle ilişkili ortalama endüstri maliyetleri, vb.). SASB, diğer endüstrilere göre ve zaman içinde endüstri performansını değerlendirmek için gerektiğinde ek veri analizi yapar.
- Şirkete özgü bilgiler, sürdürülebilirlik sorunlarından kaynaklanan şirket değerlemesi veya finansal performans üzerindeki fiili veya potansiyel etkinin somut örneklerini sağlar (örneğin, şirketlerin karşılaştığı büyük veya sık para cezaları, enerji verimliliği önlemlerinin uygulanması yoluyla maliyet tasarrufu ve müşterinin itibar ve piyasa zararları veya paydaş eylemi).

SASB, araştırmasını yürütürken belirli finansal etki türlerini, yani gelirler ve giderler, varlıklar ve yükümlülükler veya sermaye maliyeti belirler.

- Gelir / Gider: Öngörülen gelir, kar, pazar payı ve / veya fiyatlandırma gücü, önemli sürdürülebilirlik faktörlerinden etkilenebilir. Maliyetler, operasyonel verimlilikten (yani enerji, işgücü, tedarik zinciri), sürdürülebilirlikle ilgili düzenlemelere uyum için gerekli yatırımlardan veya üretim için hammadde ve diğer girdilerin bulunabilirliği veya fiyatı yoluyla etkilenebilir.

- Varlıklar / Yükümlölükler: Sürdürülebilirlik faktörleri hem maddi varlıkları hem de maddi olmayan varlıkları etkileyebilir. Örneğin, su kıtlığı tarım ve otlak alanlarının yanı sıra yakındaki işleme tesislerine zarar verebilirken, işgücü ve toplum ilişkileri marka değerini etkileyebilir. Yükümlölükler hava ile ilgili olaylardan da etkilenebilir, sürdürülebilirlik konuları ile ilgili dava ve düzenleyici eylemler ise koşullu yükümlölükler yaratabilir.
- Sermaye Maliyeti / Risk Profili: Bir şirketin mali durumu ve piyasa değeri, sermaye maliyetindeki artışlar veya sermayeye erişimindeki sınırlamalar yoluyla sürdürülebilirlik faktörlerinden etkilenebilir.

Piyasa Bilgisi; Kanıta dayalı araştırma, SASB'nin standart belirleme süreci için bir temel oluştursa da sonuçlar büyük ölçüde sermaye piyasalarındaki katılımcılardan gelen geri bildirimlerle şekillendirilir. SASB aktif şekilde girdi talep eder ve bir sürdürülebilirlik konusunun hangi yönlerinin standartlaştırılmış açıklama gerektirdiğini düşünürken ve standardizasyon amaçları için bu yönlerin nasıl çerçeveleneceğini, açıklanacağını ve ölçüleceğini belirlerken tüm paydaş bakış açılarını dikkatle değerlendirir. Bununla birlikte, SASB tüm paydaşların görüşlerini dikkate alsa da, temel hedefleri finansal sermaye kullanıcılarına ve sağlayıcılarına önemli, karar vermede faydalı, maliyet -etkin açıklamalar sağlamaya yöneliktir. SASB'nin standartların onaylanması ve sürdürülmesi sürecinde, şeffaf olması, kamu yorumlarına açık olması ve sektör ve teknik uzmanlık tarafından desteklenen standart belirleme uzmanlarından oluşan SASB tarafından yönetilmesi açısından piyasa geri bildirimleri tarafından yönlendirilir.

Sektöre Özgü; Sürdürülebilirlik bilgilerinin önemliliğini analiz etmek, işin toplum ve çevre üzerindeki özel etkisinin yanı sıra sürdürülebilirlik zorluklarının işletmeler üzerindeki etkisinin anlaşılmasını gerektirir. Belirli bir sektörde faaliyet gösteren şirketler daha fazladır. Farklı sektörlerdeki şirketlerden benzer iş modellerine sahip olma ve kaynakları benzer şekillerde kullanma olasılığı yüksektir. Bu nedenle, benzer sürdürülebilirlik risklerine ve fırsatlarına sahip olmaları muhtemeldir. SASB, sektör düzeyinde kaynak kullanımı, iş modelleri ve diğer faktörlerle yakından bağlantılı konulara odaklanarak sürdürülebilirlik muhasebesi standartları geliştirir. Sonuç olarak, bir endüstri bağlamında kurumsal performansı da değerlendiren finansal

analistler, finansal temellerin yanı sıra önemli sürdürülebilirlik faktörlerini kolayca entegre edebilir ve değerlendirebilir. Geleneksel endüstri sınıflandırma sistemleri, her zaman ortak sürdürülebilirlik özelliklerine sahip endüstrileri gruplamadıkları için SASB'nin endüstri odağı için bir zorluk oluşturur. Bu sorunları ele almak için SASB, geleneksel sınıflandırma sistemlerine (örneğin, SIC, GICS ve BICS) dayanan ve sektörleri ve endüstrileri iş modellerine, kaynak yoğunluğuna ve sürdürülebilirlik etkilerine ilişkin temel bir bakış açısına göre kategorize eden SICS™'i geliştirmiştir.

2.2. Küresel Raporlama Girişimi (GRI)

Küresel Raporlama Girişimi kavramsal çerçevede görüleceği üzere küresel boyutta çevresel gelişmeleri ve değişimleri odak noktasına alan bir kuruluştur.

Küresel Raporlama Girişimi (Global Reporting Initiative-GRI); Exxon Valdez petrol sızıntısının çevreye verdiği zarar nedeniyle halkın tepkisinden sonra 1997 yılında Boston'da kurulmuştur. Temeli, kar amacı gütmeyen kuruluşlar olan CERES (The Coalition for Environmentally Responsible Economies - Çevre Dostu Sorumlu Ekonomiler İçin Koalisyon) ve Tellus Enstitüsüne dayanmaktadır. CERES, 1989'daki Exxon Valdez petrol sızıntısına tepki olarak bir grup yatırımcı ve çevreci tarafından kurulmuştur. Ekonomide çözümler üretmek ve üstünlük sağlamak için etkili yatırımcılar ve şirketler ile birlikte çalışan sürdürülebilir kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur (CERES, çevrimiçi <https://www.ceres.org/about-us> 05.07.2020).

Tellus Enstitüsü, 1976 yılında disiplinler arası, kar amacı gütmeyen bir araştırma ve politika kuruluşu olarak kurulmuştur. Amacı, kritik çevresel ve sosyal konulara bilimsel titizlik ve vizyon vermektir (Tellus, çevrimiçi <https://www.tellus.org/about/the-institute> 11.07.2020).

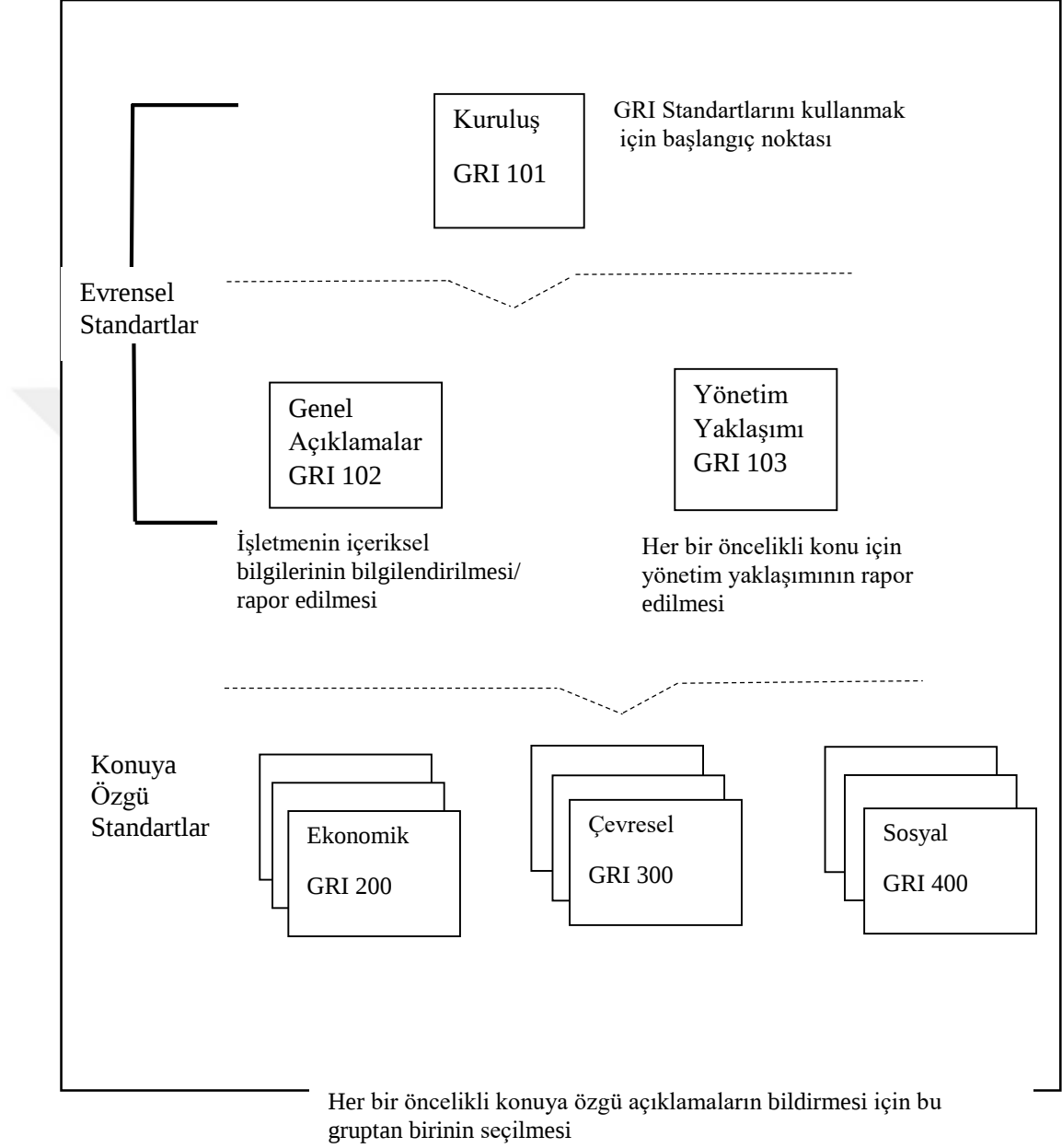
GRI'nın amacı, şirketlerin sorumlu çevresel davranış ilkelerine bağlı kalmasını sağlamak için ilk hesap verebilirlik mekanizmasını oluşturmaktır. Bu mekanizma daha sonra sosyal, ekonomik ve yönetim konularını içerecek şekilde genişletilmiştir. GRI Kılavuzlarının (G1) sürdürülebilirlik raporlamasında küresel çerçeveyi sağlayan ilk rapordur ve 2000 yılında yayınlanmıştır. 2002 yılında GRI, Amsterdam- Hollanda'ya taşınmıştır ve ilk kılavuz güncellemesi (G2) başlatılmıştır. GRI raporlaması ve kuruluşlarının talebi giderek arttığında, kılavuzlar genişletilmiş ve iyileştirilmiş olup

G3 (2006) ve G4 (2013) oluşturulmuştur. GRI, başlangıçta sürdürülebilirlik raporlaması için ilk küresel standartları belirlemeye yönelik kılavuzlar sağlamakta iken, 2016 yılında GRI Standartları'na geçiş yapmıştır. Yeni Vergi Standartları (2019) ve Atık Standartları (2020) dahil olmak üzere Standartları güncellenmeye ve eklenmeye devam etmektedir. (GRI, çevrimiçi <https://www.globalreporting.org/about-gri/mission-history/> 19.07.2020)

GRI Standartları, işletmelerin ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerinin iletebileceği ve anlaşılabilmesi için kuruluşlar ve paydaşlar için ortak bir dil oluşturur. Standartlar, bu etkilerle ilgili küresel karşılaştırılabilirliği ve bilgi kalitesini artırmak, böylece kuruluşların daha fazla şeffaflığını ve hesap verebilirliğini sağlamak için tasarlanmıştır. GRI Standartları iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm evrensel standartlardan oluşmaktadır. Bu standartlar “GRI 101 Kuruluş, GRI 102 Genel Açıklamalar, GRI 103 Yönetim Yaklaşımı’nı” içermektedir. İkinci bölüm konuya özgü standartlardan oluşmaktadır. Bunlar “GRI 200 Ekonomik, GRI 300 Çevresel ve GRI 400 Sosyal standartlarını” içermektedir (GRI Standarts, GRI 101: Foundation 2016:3-4).

Küresel Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu (GSSB), sürdürülebilirlik raporlaması için küresel olarak kabul edilen standartları belirlemekten sorumludur. GSSB, GRI Standartlarının gelişimini denetlemek için bir görev tanımı altında çalışır (GRI, çevrimiçi <https://www.globalreporting.org/about-gri/governance/global-sustainability-standards-board/> 23.04.2022).

Şekil 2-1: GRI Standartlarına Genel Bakış



Kaynak: GRI Standarts, GRI 101: Foundation 2016 s.3

GRI birinci bölüm evrensel standartlarının içeriği aşağıdaki gibidir (GRI Standards Glossary 2020:2-3, GRI Standarts, GRI 101: Foundation 2016:3-4):

GRI 101 Kuruluş: GRI Standartlarını kullanmak için başlangıç noktası olarak belirlenmiştir. GRI 101, rapor içeriğini ve kalitesini tanımlamak için raporlama

ilkelerini belirler. GRI Standartlarına uygun bir sürdürülebilirlik raporu hazırlamak için gerekli bilgileri içerir ve GRI Standartlarının nasıl kullanılabileceğini ve bunlara nasıl başvurulabileceğini açıklar.

GRI 102 Genel Açıklamalar: Bir işletmenin içeriksel bilgilerini rapor etmek için kullanılır. İşletmenin “profili, stratejisi, etik ve dürüstlüğü, yönetimi, paydaş katılım uygulamaları ve raporlama süreciyle” ilgili bilgileri içerir.

GRI 103 Yönetim Yaklaşımı: İşletmenin öncelikli bir konuyu nasıl yönettiğine ilişkin bilgileri raporlamak için kullanılır. İşletmenin konunun neden önemli olduğuna, etkilerin nerede meydana geldiğine ve bu etkileri nasıl yönettiğine dair bir açıklama yapmasına olanak tanır.

GRI ikinci bölüm konuya özgü standartları içermektedir. GRI 200 Ekonomik, GRI 300 Çevresel ve GRI 400 Sosyal standartlarının içeriği aşağıdaki gibidir.

GRI 201- “Ekonomik Performans Standardı”, “GRI 103 Yönetim Yaklaşım”, “GRI 201-1 Üretilen ve Dağıtılan Doğrudan Ekonomik Değer”, “GRI 201-2 İklim Değişikliğinden Kaynaklanan Finansal Sonuçlar ve Diğer Riskler Ve Fırsatlar”, “GRI 201-3 Tanımlanmış Fayda Planı Yükümlülükleri Ve Diğer Emeklilik Planları” ve “GRI 201-4 Devletten Alınan Finansal Yardım” konularına ilişkin açıklamaları içerir (GRI Standards GRI 201: Economic Performance, 2016:5-12).

GRI 202- “Pazar Varlığı Standardı” yönetim yaklaşımına ilişkin açıklamalar (GRI 103) ve “GRI 202-1- Asgari Ücrete Kıyasla Cinsiyete Göre Standart İşe Giriş (Başlama) Seviyesi Ücret Oranları” ve “GRI 202-2: Yerel Toplumdan İşe Alınanların Üst Yönetime Oranı” konularına ilişkin açıklamaları içerir (GRI 202: Market Presence 2016:5-8).

GRI 203: Dolaylı Ekonomik Etkiler: Bu Standart, GRI 103 Yönetim Yaklaşımını ve “GRI 203-1 Altyapı Yatırımları ve Desteklenen Hizmetler Standardı” ve GRI “203-2 Önemli Dolaylı Ekonomik Etkiler Standardına” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 203: Indirect Economic Impacts 2016: 5-7).

GRI- 204: Tedarik Uygulamaları; Bu Standart, GRI 103 Yönetim Yaklaşımını ve “GRI 204-1 Yerel Tedarikçilere Yapılan Harcama Oranı Standardına” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 204: Procurement Practices 2016:5-7).

GRI 205: Yolsuzlukla Mücadele; GRI 103 Yönetim Yaklaşımını ve “GRI 205-1 Yolsuzlukla İlgili Riskler Açısından Değerlendirilen İşlemler Standardı”, “GRI 205-2 “Yolsuzlukla Mücadele Politika ve Prosedürleri Hakkında İletişim ve Eğitim Standardı” ve “GRI 205-3 Gerçekleşmiş Yolsuzluk Vakaları ve Alınan Önlemler Standardına” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 205: Anti-corruption, 2016:5-9).

GRI 206- “Rekabete Aykırı Davranış Standardı”; GRI 103 Yönetim Yaklaşımını ve GRI “206-1 Rekabete Aykırı Davranış, Tröst ve Tekel Uygulamasına Yönelik Yasal İşlemler Standardına” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 206: Anti-Competitive Behavior, 2016:5-6).

GRI 207- Vergi Standardı, GRI 103 Yönetim Yaklaşımını, “GRI 207-1 Vergiye Yaklaşım Standardı”, “GRI 207-2 Vergi Yönetimi, Kontrolü ve Risk Yönetimi Standardı”, “GRI 207-3 Paydaş Katılımı ve Vergiye İlişkin Kaygının Yönetimi Standardı”, “GRI 207-4 Ülkelere Göre Raporlama Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 207 Tax, 2019:5-10).

GRI 301- “Malzemeler Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, “GRI 301-1 Ağırlık veya Hacim Olarak Kullanılan Malzemeler Standardı”, “GRI 301-2 Geri Dönüştürülmüş Girdi Malzemeleri Standardı”, ve “GRI 301-3 Geri Kazanılmış Ürünler ve Ambalaj Malzemeleri Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 301:Materials 2016:5-8).

GRI 302- “Enerji Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, “GRI 302-1 İşletme İçinde Enerji Tüketimi Standardı”, “GRI 302-2 İşletme Dışındaki Enerji Tüketimi Standardı” “GRI 302-3 Enerji Yoğunluğu Standardı”, “GRI 302-4 Enerji Tüketiminin Azaltılması Standardı” ve GRI 302-5 “Ürün ve Hizmetlerin Enerji Gereksinimlerinde Azalma Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 302: Energy 2016:5-12).

GRI-303 “Su ve Atıklar Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 303-1 “Ortak Bir Kaynak Olarak Suyu Etkileşimler Standardı”, GRI 303-2 “Su Deşarjı İle İlgili Etkilerin Yönetimi Standardı”, GRI 303-3 “Su Çekimi Standardı”, “GRI 303-4 Su Deşarjı Standardı” ve GRI 303-5 “Su Tüketimi Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 303: Water and Effluents 2018:6-15).

GRI 306: “Atık Standardı”; “GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 306-1 “Atık Oluşumu ve Atıkla İlgili Önemli Etkiler Standardı”, GRI “306-2 Atıkla İlgili Önemli Etkilerin Yönetimi Standardı”, GRI “306-3 Oluşan Atık Standardı”, GRI “306-4 Bertaraftan Yönlendirilen Atık Standardı” ve GRI “306-5 Bertarafa Yönelik Atık Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 306: Waste 2020:5-13).

GRI 307: Çevresel Uyum Standardı; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” GRI “307-1 Çevre Kanunu ve Düzenlemelerine Uyulmaması” standartlarından oluşmaktadır (GRI 307: Environmental Compliance 2016:5-6).

GRI 308: “Tedarikçinin Çevresel Açısından Değerlendirilmesi Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 308-1 “Çevresel Kriterlerin Kullanılmasıyla Taranan Yeni Tedarikçiler Standardı” ve GRI 308-2 “Tedarik Zincirinde Olumsuz Çevresel Etkiler ve Alınan Önlemler Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 308: Supplier Environmental Assessment 2016:5-8).

GRI 401: “İş Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve GRI 401-1 “İşe Alma ve İşten Ayrılma Standardı”, GRI 401-2 “Tam Zamanlı Çalışanlara Sağlanan, Geçici veya Yarı Zamanlı Çalışanlara Sağlanmayan Faydalar Standardı”, GRI 401-3 “Ebeveyn İzni Standardı” ilişkin açıklamaları içerir (GRI 401: Employment 2016:5-9).

GRI 402: “İşgücü/ Yönetim İlişkileri Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve GRI 402-1 “Operasyonel Değişikliklerle İlgili Asgari Bildirim Süreleri” standartlarından oluşmaktadır (GRI 402: Labor/Management Relations 2016 s.5-6).

GRI 403: “İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” GRI 403-1 “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı”, GRI 403-2 “Tehlikenin Tanımlanması, Risk Değerlendirmesi ve Olay İncelemesi Standardı”, GRI

403-3 “İş Sağlığı Hizmetleri Standardı”, GRI “403-4 İş Sağlığı ve Güvenliği İçin Çalışan Katılımı, Danışma Ve İletişimi Standardı”, GRI 403-5 “İş Sağlığı Ve Güvenliği Konusunda Çalışan Eğitimi Standardı” GRI 403-6 “Çalışan Sağlığının Teşviki Standardı” GRI 403-7 “İş İlişkileriyle Bağlantılı Olan İş Sağlığı ve Güvenliği Etkilerinin Önlenmesi ve Hafifletilmesi Standardı”, GRI 403-8 “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kapsamındaki Çalışanlar Standardı”, GRI “403-9 İşle İlgili Yaralanmalar Standardı”, ve GRI 403-10 “İşle İlgili Hastalıklar Standardı,” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 403: Occupational Health And Safety 2018:5-23).

GRI 404: “Eğitim ve Öğretim Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 404-1 “Çalışan Başına Yıllık Ortalama Eğitim Saatleri Standardı”, GRI 404-2 “Çalışanların Becerilerini Yükseltmeye Yönelik Programlar ve Geçiş Desteği Programları Standardı” ve GRI 404-3 “Düzenli Performans ve Kariyer Gelişimi Değerlendirmelerine Giren Çalışanların Yüzdesi Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 404: Training and Education 2016:5-9).

GRI 405 “Çeşitlilik ve Fırsat Eşitliği Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 405-1 “Yönetim Organlarının ve Çalışanların Çeşitliliği Standardı” ve GRI 405-2 “Kadınların Maaşlarının Erkeklerin Maaşına Oranı Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 405: Diversity And Equal Opportunity 2016:5).

GRI 406 “Ayrımcılıkla Mücadele Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve 406-1 “Ayrımcılık Olayları ve Alınan Düzeltici Tedbirler Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 406: Non-Discrimination 2016:5-6).

GRI 407 Örgütlenme ve Toplu Sözleşme Özgürlüğü Standardı; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve GRI 407-1 “Örgütlenme Özgürlüğü ve Toplu Sözleşme Hakkının Risk Altında Olabileceği Faaliyetler ve Tedarikçiler Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 407: Freedom Of Association And Collective Bargaining 2016:5-6).

GRI 408: “Çocuk İşçiliği Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve 408-1 “Çocuk İşçiliği Konusunda Önemli Risk Taşıyan Faaliyetler ve Tedarikçiler” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 408: Child Labor 2016:5-6).

GRI 409: “Zorla veya Cebren Çalıştırma Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 409-1 “Zorla veya Cebren Çalıştırma Konusunda Önemli Risk

Taşıyan Faaliyetler ve Tedarikçiler Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 409: Forced Or Compulsory Labor 2016:5-6).

GRI 410: “Güvenlik Uygulamaları Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 410-1 “İnsan Hakları Politikaları veya Prosedürleri Konusunda Eğitim Almış Güvenlik Personeli Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 410: Security Practices 2016:5-6).

GRI 411: “Yerli Halkın Hakları Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve GRI 411-1 “Yerli Halkın Haklarının İhlalini İçeren Olaylar Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 411: Rights Of Indigenous Peoples 2016:5-7).

GRI 412: “İnsan Hakları Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 412-1: “İnsan Hakları İncelemelerine veya Etki Değerlendirmelerine Tabi Olan Faaliyetler Standardı”, GRI 412-2: “Çalışanların İnsan Hakları Politika ve Prosedürler Konusundaki Eğitimleri Standardı” ve GRI 412-3: “İnsan Hakları Maddeleri İçeren veya İnsan Hakları Taramasından Geçmiş Önemli Yatırım Anlaşmaları ve Sözleşmeleri Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 412: Human Rights Assessment 2016:5-9).

GRI 413: “Yerel Topluluklar Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 413-1 “Yerel Toplum Katılımı, Etki Değerlendirmeleri ve Gelişim Programlarının Uygulandığı Faaliyetler Standardı” ve GRI 413-2: “Yerel Topluluklar Üzerinde Önemli Derecede Mevcut veya Olası Olumsuz Etkileri Olan Faaliyetler Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 413: Local Communities 2016:5-9).

GRI 414: “Tedarikçinin Sosyal Açısından Değerlendirilmesi Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 414-1 “Sosyal Kriterlerin Kullanılmasıyla Taranan Yeni Tedarikçiler Standardı” ve GRI 414-2 “Tedarik Zincirindeki Olumsuz Sosyal Etkiler ve Alınan Önlemler Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 414: Supplier Social Assessment 2016:5-8).

GRI 415: “Kamu Politikası Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve GRI 415-1 “Siyasi (partilere, politikacılara ve ilgili kuruluşlara yapılan) Katkıları Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 415: Public Policy 2016:5-6).

GRI 416: “Müşteri Sağlığı ve Güvenliği Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 416- 1: “Ürün ve Hizmetlerin Sağlık ve Güvenlik Etkilerinin Değerlendirilmesi Standardı”, GRI 416-2: “Ürün ve Hizmetlerin Sağlık ve Güvenlik

Etkilerine İlişkin Uyumsuzluk Vakaları Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 416: Customer Health and Safety 2016:5-8).

GRI 417: “Pazarlama ve Etiketleme Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 417-1 “Ürün ve Hizmet Bilgileri ve Etiketleme Gereksinimleri Standardı” GRI 417-2 “Ürün ve Hizmet Bilgileri ve Etiketlemeyle İlgili Uyumsuzluk Vakaları Standardı” ve GRI 417-3 “Pazarlama İletişimi İle İlgili Uyumsuzluk Vakaları Standartları” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 417: Marketing and Labeling 2016:5-8).

GRI 418 “Müşteri Gizliliği Standardı” GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı”, GRI 418-1 “Müşteri Gizliliğinin İhlali ve Müşteri Verilerinin Kaybı ile İlgili Doğrulanmış Şikayetler” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 418: Customer Privacy 2016:5-6).

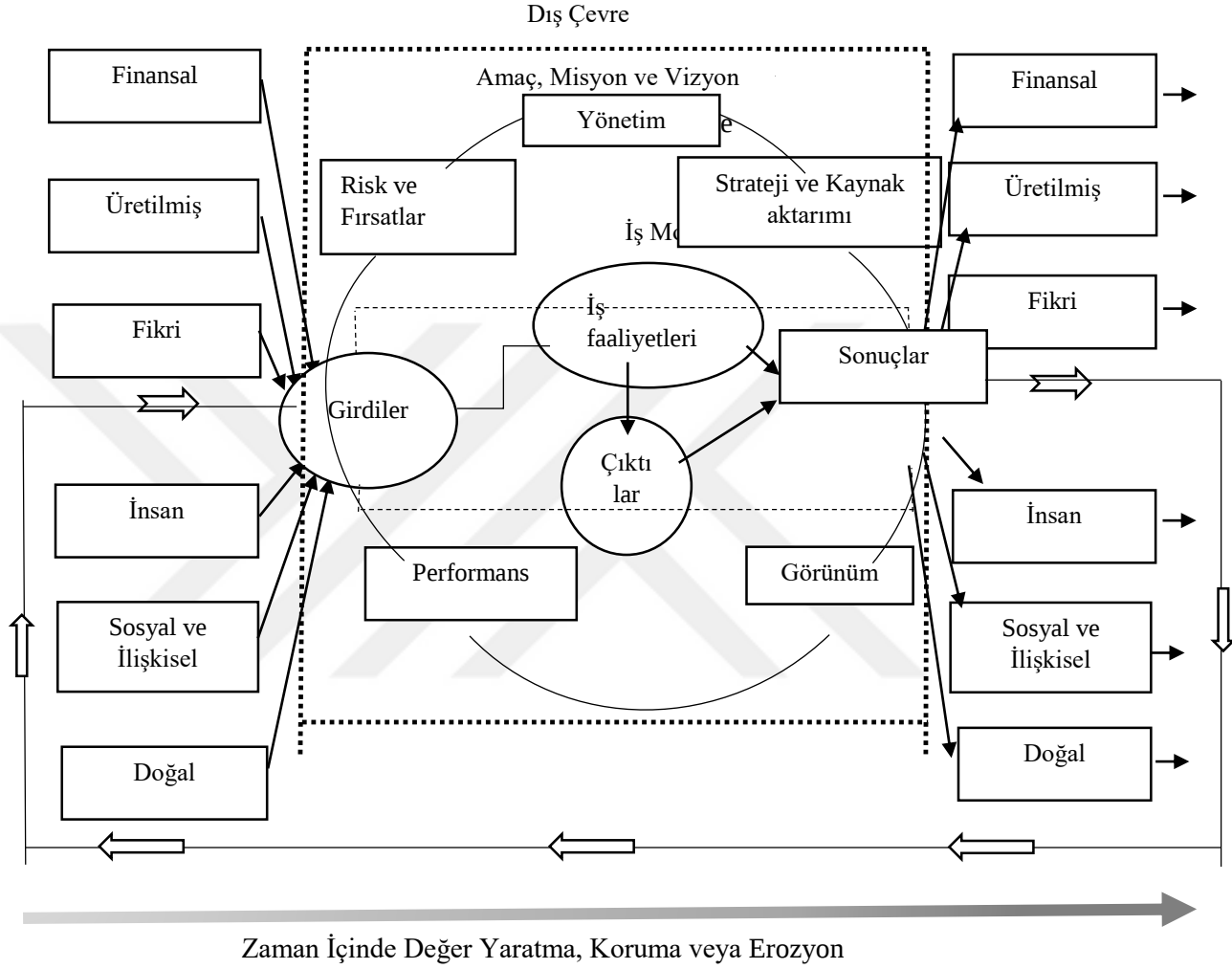
GRI 419: “Sosyo-Ekonomik Uyum Standardı”; GRI 103 “Yönetim Yaklaşımı” ve GRI 419-1 “Sosyal ve Ekonomik Alanda Yasa ve Yönetmeliklere Uyumsuzluk Standardı” ilişkin açıklamaları içermektedir (GRI 419: Socioeconomic Compliance 2016:5-6).

2.3. Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC)

Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC); olarak kurumsallaşan entegre raporlama üzerine küresel çalışmalar 2010 yılında başlamıştır (Entegre Raporlama, Çevrimiçi, <http://www.entegreraporlamatr.org/en/about-us/who-are-we.aspx> (11.10.2020).

IIRC, “düzenleyici kurumlar, yatırımcılar, şirketler, standart belirleme otoriteleri, muhasebe uzmanları, akademi ve STK’lar tarafından kurulmuş küresel bir koalisyondur. Bu koalisyon, kurumsal raporlama sürecinin gelişiminde bir sonraki adımın, değer yaratma, koruma veya aşınma/erozyon hakkında iletişim olduğu görüşüne sahiptir.” Entegre Raporlama kurumsal raporlama konusuna daha bütüncül ve etkili bir yaklaşım ortaya koyar ve sermayenin daha etkili ve üretken bir şekilde dağıtılması için finansal sermaye sağlayan taraflara sunulan bilgilerin kalitesini artırmayı amaçlamaktadır (IR, çevrimiçi <https://www.integratedreporting.org/wp-content/uploads/2021/09/IR-Framework-2021-Turkish-translation.pdf> 09.0.2021).

Şekil 2-2: Değerin Yaratılması, Korunması veya Tüketilmesi Süreci



Kaynak: IR-Framework-2021

“Şirketler değer yaratmayı amaçlasa da genel sermaye stoğu da net bir düşüğe uğrayabilir ya da hiçbir net değişiklik yaşanmayabilir. Bu gibi durumlarda, değer tüketilir veya korunur.” Değer yaratma, koruma veya tüketildiği süreci ve bileşenlerin açıklanması gibidir (IR-Framework-2021).

- Finansal sermaye: “Bir kuruluşun mal üretimi veya hizmet sağlama amacıyla kullanımına sunulanlar ve borçlanma, öz sermaye veya hibe gibi finansman yoluyla ya da faaliyetler veya yatırımlar yoluyla edinilenler özelliklerine sahip olan fon havuzudur”.

- Üretilmiş sermaye: “Bir kuruluşun mal üretimi veya hizmet sağlama amacıyla kullanımına sunulan üretilmiş fiziksel nesneler (doğal fiziksel nesnelerden farklıdır): – Binalar – Ekipmanlar – Altyapı. Üretilmiş sermaye genelde başka kuruluşlar tarafından yaratılır ancak raporu düzenleyen kuruluş tarafından satış amaçlı üretilen ya da kendi kullanımı için edinilen varlıkları da kapsar.”

“İnsan sermayesi – İnsanların yeterlilikleri, kabiliyetleri, deneyimleri, yenilik yapma motivasyonları ve

- Bir kuruluşun kurumsal yönetim çerçevesine, risk yönetimi yaklaşımına ve etik değerlerine uyum sağlamaları ve bunları desteklemeleri
- Bir kuruluşun stratejisini anlama, geliştirme ve uygulama kabiliyetleri
- Sadakatleri, süreç, ürün ve hizmetleri geliştirme motivasyonları ve liderlik etme, yönetme ve işbirliği yapma kabiliyetleridir.”

“Sosyal ve ilişkisel sermaye – Toplumsal, paydaş grupları ve diğer ağların kendi içindeki ve aralarındaki gelenek ve ilişkiler ile bireysel ve toplu refahı artırmak amacıyla bilgi paylaşma kabiliyetidir.”

“Doğal sermaye – Bir kuruluşun dün, bugün ve gelecekte sahip olduğu ve olacağı refahı destekleyen ürün veya hizmetler sunulmasını sağlayan yenilenebilir ve yenilenemez doğal kaynaklar ve süreçlerdir. Hava, su, toprak, madenler ve ormanlar ile biyolojik çeşitlilik ve ekosistem sağlığını kapsar.”

Fikri sermaye: “Patentler, telif hakları, yazılımlar, haklar ve lisanslar gibi fikri mülkiyet ile zımni bilgi, sistemler, prosedürler ve protokoller gibi -kuruluşa ait sermaye- özelliklerine sahip olan fon havuzudur.”

Dış çevre: “ekonomik koşulları, teknolojik değişimleri, toplumsal sorunları ve çevresel zorlukları içerir ve kuruluşun faaliyet gösterdiği bağlamı oluşturur. Amaç, misyon ve vizyon kuruluşun tamamını kapsar ve kuruluşun niyetini anlaşılır, kısa ve öz terimlerle açıklar.”

“Kuruluşun temelinde iş modeli yatar. İş modeli, girdi olarak çeşitli sermaye öğelerini kullanır ve iş faaliyetleri yoluyla bunları çıktıya (ürün, hizmet, yan ürün ve

atık) dönüştürür. Kuruluşun iş faaliyetleri ve çıktıları, sermaye ögeleri üzerindeki etki açısından sonuçları doğurur.”

Sonuçlar: “bir kuruluşun iş faaliyetlerinin ve çıktılarının bir sonucu olarak sermaye ögeleri açısından ortaya çıkan iç ve dış (pozitif ve negatif) sonuçlardır.”

“Dış çevrenin kuruluşun amacı, misyonu ve vizyonu bağlamında sürekli izlenmesi ve analiz edilmesi kuruluşun kendisi, stratejisi ve iş modeli ile ilgili risk ve fırsatların belirlenmesini sağlar.”

2.4. Karbon Saydamlık Projesi (CDP)

Karbon Saydamlık Projesi (CDP) 2000 yılında kurulmuş olup, çevresel bütünlük ve güvene dayalı görev arasında bağlantı kuran ilk platformdur (CDP, çevrimiçi, <https://www.cdp.net/en/info/about-us/what-we-do> 25.01.2021).

Şirketlerin ve şehirlerin çevresel bilgileri ölçmesi, açıklaması, yönetmesi ve paylaşması için tek küresel sistemi sağlayan, kar amacı gütmeyen uluslararası bir kuruluştur. CDP, şirketlerden sera gazı emisyonları hakkında bilgi toplamak ve iklim değişikliği ile suya ilişkin risk ve fırsatlarını değerlendirmek için piyasa güçlerini kullanır (CDP-CDSB Response to BIS Publication of Draft Regulations for Narrative Reporting November 2012:2).

Karbon emisyonu açıklaması, şirketlerin sera gazlarını azaltmadaki rolünü değerlendirmelerine olanak tanımaktadır (Harymawan ve ark. 2020:1158).

Karbon miktarının açıklanması yasalara uygunluk için kritik bir öneme sahiptir. 2009 yılında, Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency - EPA), Amerika Birleşik Devletleri'nde büyük miktarda karbondioksit eşdeğeri yayan kaynaklardan sera gazlarının (Greenhouse Gases-GHG) zorunlu raporlanması için bir kılavuz yayınlamıştır (Fact Sheet: Mandatory Reporting of Greenhouse Gases August 2010:1).

Ardından 2010 yılının başlarında SEC tarafından “İklim Değişikliğiyle İlgili Açıklamalara İlişkin Komisyon Rehberi” yayınlamıştır. Bu rehberde bilim adamları, hükümet liderleri, yasa koyucular, düzenleyiciler, sigorta şirketleri, yatırımcılar,

analistler ve genel olarak halk dahil olmak üzere işletmeler, iklim değişikliğine artan ilgiyi ifade etmişlerdir. Bazı iş insanları, şirketlerinin performansı üzerindeki iklim değişikliği ve sera gazı emisyonlarını azaltma çabaları ile ilişkili hem olumlu hem de olumsuz mevcut ve potansiyel etkileri giderek daha fazla fark etmemesi üzerine, şirketler halka karbon ayak izleri ve bunları azaltma çabaları hakkında bilgi vermektedir (Interpretation: Commission Guidance Regarding Disclosure Related to Climate Change Securities And Exchange Commission, 2010:1-2).

Mayıs 2011'de güncellenen OECD Çokuluslu Şirketler Yönergesi, şirket sayının artmasıyla işletmeler iklim değişikliğinin potansiyel tehditlerini ve fırsatlarını ele almışlardır. Faaliyetlerinden/işlemlerden kaynaklanan sera gazı (GHG) emisyonlarını ölçülmesi ve iklim değişikliğinin bir sonucu olarak değişen piyasa koşulları ve tüketici tercihlerinin yanı sıra fiziksel iklim değişikliği etkilerini değerlendirmişlerdir. Aynı zamanda, hükümetlerden, yatırımcılardan ve diğer paydaşlardan kurumsal iklim değişikliğiyle ilgili bilgiler için artan bir talep olmuştur. Bu yönerge, şirketleri çevresel bilgileri kalite standartlarıyla açıklamaya teşvik ederek paydaşların daha fazla kurumsal şeffaflığa olan talebini yansıtmaktadır. Sera gazı emisyonlarının izlenmesi (doğrudan ve dolaylı olarak) mevcut durumda ve gelecekte işletmelerin ve ürünlerin emisyonlarını kapsayacak şekilde genişlemiştir (Kauffmann ve ark. 2012:7).

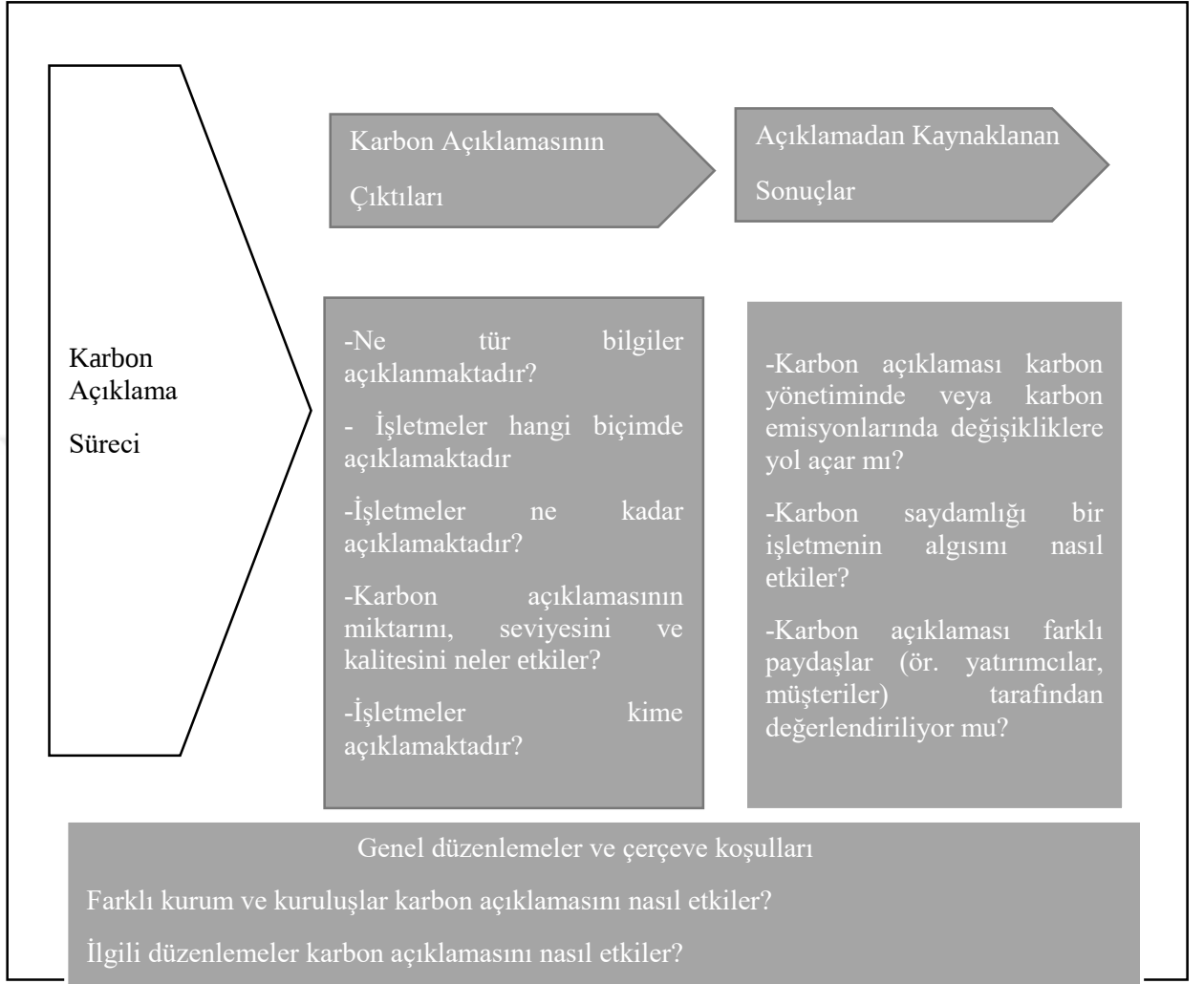
Açıklamaya dayalı yönetim tarzları olan devlet kurumları, şirketler ve STK'ların her biri çıkarları farklılaşan birimlerle ilgilidir. Bu birimlerden, devlet kurumları uyumluluk, raporlama şirketleri ve yatırımcıları enerji maliyetlerini ve karbon risklerini yönetmek isterken, STK'lar sivil düzenleme ve şeffaflık istemektedir. Bu üç yönetim birimi belli bir düzeye kadar uyum sağlamaktadır; örneğin, piyasa yaratmak için karbon bilgisi aynı zamanda mevzuata uygunluk da sağlar. Benzer şekilde, hesap verebilirlik ve şeffaflık için karbon bilgisi de yatırımcılar için varlık değerlemesine yardımcı olabilir. Özellikle, karbon emisyonu açıklamasını savunan STK'yı destekleyenler sadece kendi kurumsal hesap verebilirlik ve emisyonları azaltmaya odaklanmakla kalmayıp, aynı zamanda işletmelerin, yatırımcıların ve devlet kurumlarının çıkarlarını da dile getirmiştir. CDP, karbon açıklamasını; çevresel, sosyal ve ekonomik hedefleri karşılayan 'kazan-kazan' (win-win) olarak çerçevelendirmiştir.

Karbon açıklaması, finansal muhasebeye benzemektedir ve kurumsal sosyal ve çevresel raporlamanın bir eki olarak tanımlanmıştır (Hayes ve Levy, 2011: 93-94).

Karbon açıklama sürecine ilişkin tanım, Healy ve Palepu'nun (2001) finansal muhasebe açıklama çerçevesi, açıklama düzenlemesi, yönetimin açıklama kararları, güvence ve piyasa sonuçlarının genel konularından oluşur. Bu konular aynı zamanda karbon açıklama kararlarıyla da ilgilidir ve üç alanı kapsamaktadır (Healy ve Palepu:2001) (Hahn, Reimsbach ve Schiemann, 2015:81-82).

1. Bir şirketin faaliyet gösterdiği alanlar veya kurumsal ortam gibi sınır koşullarının karbon açıklaması üzerinde bir etkisi olabilir.
2. Açıklanan bilgiler, açıklama sürecinin çıktısıdır. Bu çıktı, örneğin sürdürülebilirlik raporları veya CDP aracılığıyla halka veya kamu yetkilileri veya kurumsal yatırımcılar gibi sınırlı sayıda yetkilinin kullanımına sunulabilir. Araştırmacılar, açıklanan bilgilerin miktarına, kalitesine ve karbon açıklamasının ilgili belirleyicilerine odaklanır
3. Açıklamanın sonucu karbon açıklamasını diğer yetkilileri, şirket davranışlarını ve genel olarak toplumu bağlar. Çıktı boyutu açıklanan bilginin kendisine odaklanırken, açıklamanın sonucu bu çıktıyı performansın sonraki etkilerine, tepkilere ve benzerlerine bağlar. Bu nedenle, açıklama sonucuna ilişkin araştırma soruları, sermaye piyasalarının tepkileri, bir şirketin sonraki açıklama davranışları ve bir şirketin daha sonra karbon emisyonları yaratması dahil olmak üzere açıklamanın nihai etkilerini inceler. Şekil 2-3 literatür taramasına rehberlik etmek için basitleştirilmiş bir karbon açıklama çerçevesi sağlamaktadır.

Şekil 2-3: Örnek Araştırma Soruları ile Karbon Açıklamasına İlişkin Sürecin



Kaynak:Rüdiger Hahn, Daniel Reimsbach, and Frank Schiemann “Organizations, Climate Change, and Transparency: Reviewing the Literature on Carbon Disclosure” Organization & Environment , Vol. 28, No. 1, (March 2015), pp. 80-102 s.82

2.5. İklimle İlgili Finansal Beyanlar Görev Gücü (TCFD)

İklimle İlgili Finansal Beyanlar Görev Gücü (Task Force on Climate-related Financial Disclosures- TCFD); Şirketlerin yatırımcılara, borç verenlere, sigortacılara ve diğer paydaşlar tarafından bilginin sağlanmasında kullanılmak üzere gönüllü, tutarlı ve iklimle ilgili finansal risk açıklamak için 2015 yılında kurulmuştur (FSB-TCFD, çevrimiçi<https://www.fsb-tcfd.org/about/11.11.2020>)

(TCFD_Booklet_FNL_Digital_March-2020.pdf s.33).

İklim değişikliğinin geniş ölçekli ve karmaşık yapısı, özellikle ekonomik karar verme bağlamında, onu benzersiz bir şekilde zorlaştırmaktadır. Dahası, birçok şirket

yanlış bir şekilde iklim değişikliğinin sonuçlarının yalnızca uzun vadede geçerli olacağını ve bu nedenle bugün iklim değişikliğiyle ilgili alınan kararlarla ilişkili olmadığını düşünmektedir. Ancak bu görüş, iklim değişikliğinin potansiyel finansal etkileri hakkında daha fazla bilgi elde edildikçe değişmektedir. İklim Değişikliğinin Potansiyel Finansal Etkileri aşağıdaki gibidir (Task Force on Climate-related Financial Disclosures Overview, TCFD_Booklet_FNL_Digital_March-2020:3-6):

-Doğal afetlerdeki artış ve çevresel değişimleri, fırtınalar, kuraklıklar, orman yangınları ve diğer aşırı olayların neden olduğu makroekonomik şoklar, finansal kayıplar veya zaman içinde değişen hava durumu modelleri ile,

-İklim değişikliğinden kaynaklanan beklenmeyen mali kayıplar (örneğin, yükselen deniz seviyesinin kıyı gayrimenkulleri ile teminat altına alınan krediler üzerindeki etkisi) küresel finansal sistemi etkileyebilir.

Düşük Karbonlu Ekonomiye Geçiş; Düşük karbonlu ekonomiye uyumla ilgili riskler, (değişen politika veya tüketici tercihleri nedeniyle varlıkların değerinde hızlı kayıplar gibi) iklimle ilgili finansal riskler, artan kredi marjları, hızlı fiyat düzenlemeleri yoluyla ekonomiyi etkileyebilir.

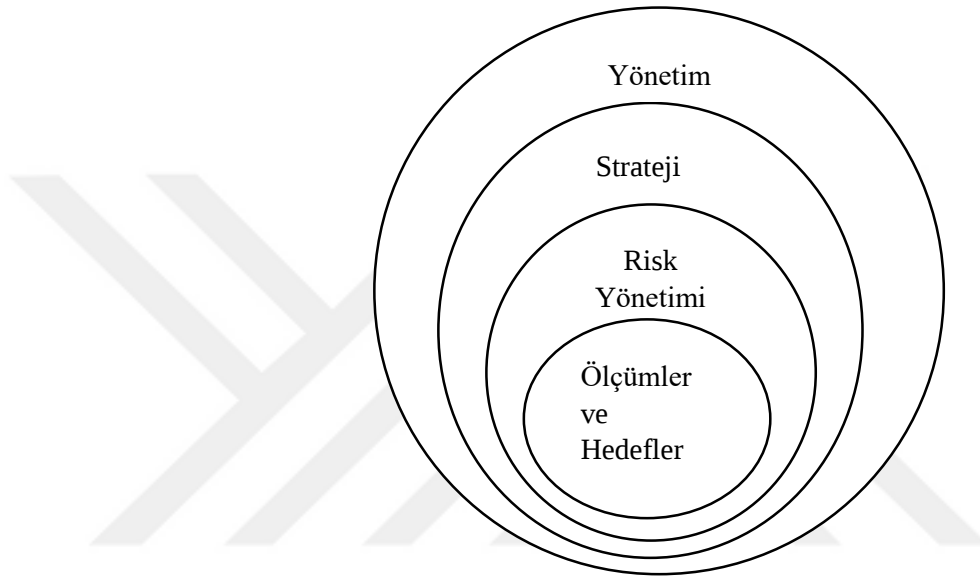
Bir ülkenin spesifik iklim değişikliği düzenlemesinin hem şirketlerinin Karbon Saydamlık Projesi (CDP) anketine katılımını hem de açıklanan bilgilerin kalitesini etkilediğini göstermektedir. Ek olarak, büyüklük ve finansal risk, iklim değişikliğinin açıklanmasıyla olumlu ve önemli ölçüde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır (Márquez, González ve Ramírez, 2020:385).

İklimle İlgili Finansal Beyanlar Görev Gücünün temel unsurları aşağıdaki gibidir (Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017):

- Yönetim; İşletmenin iklimle ilgili riskler ve fırsatlar etrafındaki yönetimi
- Strateji; İklimle ilgili risklerin ve fırsatların işletmenin işleri, stratejisi ve finansal planlaması üzerindeki mevcut ve potansiyel etkileri

- Risk Yönetimi; İşletme tarafından iklimle ilgili riskleri belirlemek, değerlendirmek ve yönetmek için kullanılan süreçler
- Ölçümler ve Hedefler; İklimle ilgili riskleri ve fırsatları değerlendirmek ve yönetmek için kullanılan ölçümler ve hedefler

Şekil 2-4: Önerilen İklimle İlgili Finansal Açıklamaların Temel Unsurları



Kaynak: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report
B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017

TCFD, yapmış olduğu çalışmalar sayesinde yatırımcılar, borç verenler, sigorta şirketleri ve diğer paydaşların karar verme açısından yararlı, iklimle ilgili finansal bilgilere olan talep artmıştır. İklimle ilgili risklerin ve fırsatların daha iyi açıklanması yatırımcılara, kredi kuruluşlarına, sigorta şirketlerine ve diğer paydaşlara iklim değişikliğinin potansiyel finansal etkilerinin sağlam ve tutarlı analizlerini yürütmek için gereken ölçümleri ve bilgileri sağlayacaktır. TCFD, bu tür bilgilere yönelik artan talebi karşılamak amacıyla farklı yetki alanlarında iklimle ilgili çeşitli açıklama çerçevelerinin ortaya çıkmış olmasına rağmen, mevcut rejimler ve G20 yetki alanları arasında uyumu teşvik etmek için standartlaştırılmış bir çerçeveye ihtiyaç olduğunu tespit etmiştir (iklimle ilgili finansal açıklamalar için ortak çerçeve). Böyle bir çerçevenin önemli bir unsuru, iklimle ilgili risklerin ve fırsatların tutarlı bir şekilde sınıflandırılmasıdır. Sonuç olarak TCFD, iklimle ilgili riskler ve iklimle ilgili fırsatlar için kategoriler tanımlamıştır. Şirketlerin iklimle ilgili dikkate alması gereken başlıca

riskler ve fırsatlar aşağıda açıklanmıştır (Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017:5-8).

1. İklimle İlgili Riskler TCFD iklimle ilgili riskleri iki kategoriye ayırmıştır:

a. Geçiş Riskleri (daha düşük karbon ekonomisine geçişle ilgili riskler):

Daha düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş, iklim değişikliğinin önlenmesi gereksinimlerini ele almak için kapsamlı politika, yasal, teknoloji ve pazar değişiklikleri gerektirebilir. Bu değişikliklerin niteliğine, hızına ve odağına bağlı olarak, geçiş riskleri kuruluşlar için farklı düzeylerde finansal ve itibar riski oluşturabilir.

- **Politika ve Yasal Riskler;** İklim değişikliği ile ilgili politika çalışmaları gelişmeye devam etmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine katkıda bulunan eylemleri sınırlamaya çalışan politika çalışmaları veya iklim değişikliğine uyumu teşvik etmeye çalışan politika eylemleri olmak üzere iki amacı vardır. Sera gazı emisyonlarını azaltmak için karbon fiyatlandırma mekanizmalarının uygulanması, enerji kullanımının daha düşük emisyon kaynaklarına yönlendirilmesi, enerji verimliliği çözümlerinin benimsenmesi, daha fazla su verimliliği önlemlerinin teşvik edilmesi ve daha sürdürülebilir arazi kullanımı uygulamalarının teşvik edilmesi örnekleri verilebilir. Politika değişiklikleriyle ilişkili risk ve bunların finansal etkisi, politika değişikliğinin niteliğine ve zamanlamasına bağlıdır. Son yıllarda, ev sahipleri, belediyeler, eyaletler, sigortacılar, hissedarlar ve kamu yararına çalışan kuruluşlar tarafından mahkemelere getirilen iklimle ilgili davalarda bir artış görülmektedir. Bu tür davaların nedenleri arasında, kuruluşların iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmemesi, iklim değişikliğine uyum sağlayamaması ve önemli finansal riskler konusunda açıklamanın yetersizliği bulunmaktadır. İklim değişikliğinden kaynaklanan kayıp ve hasarın değeri arttıkça, dava riskinin de artması muhtemeldir.

- **Teknoloji Riski;** Daha düşük karbonlu, enerji açısından verimli bir ekonomik sisteme geçişi destekleyen teknolojik gelişmeler veya

yenilikler, şirketler üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Örneğin, yenilenebilir enerji, pil depolama, enerji verimliliği ve karbon yakalama ve depolama gibi yeni ortaya çıkan teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması, şirketlerin rekabet gücünü, üretim ve dağıtım maliyetlerini ve sonucunda kullanıcılardan ürün ve hizmetlerine olan talebi etkileyecektir. Bununla birlikte, teknoloji geliştirme ve dağıtımının zamanlaması, teknoloji riskinin değerlendirilmesinde önemli bir belirsizliktir.

- **Piyasa riski;** Piyasaların iklim değişikliğinden etkilenme yolları çeşitli ve karmaşık olsa da başlıca yollardan biri, iklimle ilgili riskler ve fırsatlar giderek daha fazla dikkate alındığından, belirli mallar, ürünler ve hizmetler için arz ve talepte meydana gelen değişikliklerdir.
- **İtibar Riski;** İklim değişikliği, şirketin daha düşük karbonlu bir ekonomiye geçişe olan katkısı veya bu geçişten cayma konusundaki müşteri veya topluluk algılarının değişmesine bağlı itibar riski kaynağı olarak tanımlanmıştır.

b. **Fiziksel Riskler;** İklim değişikliğinden kaynaklanan fiziksel riskler, ani olaylara (akut) veya uzun vadeli olaylara (kronik) bağlı olabilir. Fiziksel riskler, şirketler için varlıklara doğrudan zarar verme ve tedarik zincirindeki aksaklıklarının dolaylı etkileri gibi finansal sonuçlara sahip olabilir. Şirketlerin finansal performansı, su mevcudiyeti, kaynak kullanımı ve kalitesindeki değişikliklerden, gıda güvenliğinden ve kuruluşların tesislerini, faaliyetlerini, tedarik zincirini, ulaşım ihtiyaçlarını ve çalışan güvenliğini etkileyen aşırı sıcaklık değişikliklerinden etkilenebilir.

Akut Risk Akut fiziksel riskler, aşırı hava olaylarının şiddetli derecede artması da dahil olmak üzere olay odaklı olanlarla ilgilidir, örneğin kasırgalar veya seller gibi.

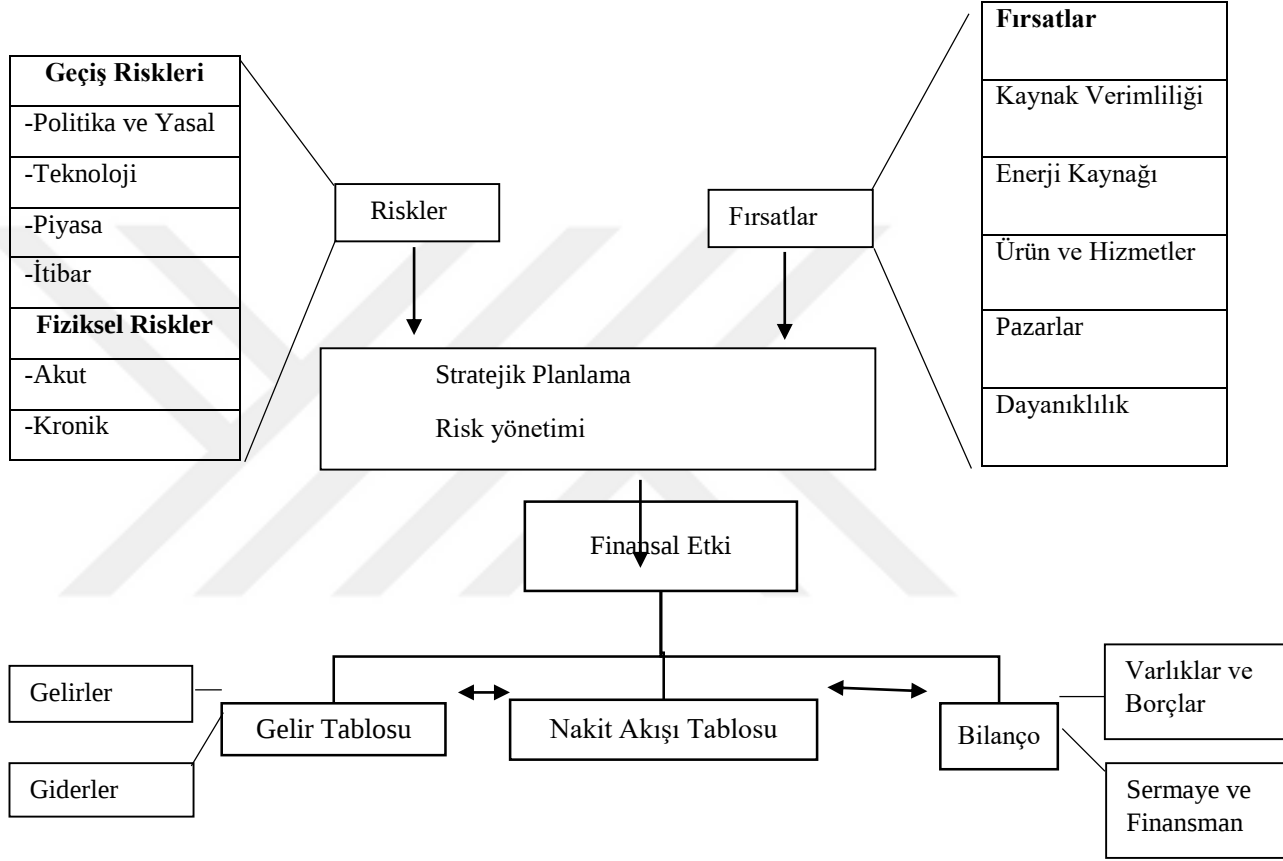
Kronik Risk; Kronik fiziksel riskler, deniz seviyesinin yükselmesine veya kronik ısı dalgalarına neden olabilen iklim modellerinde uzun vadeli değişimleri (örneğin, sürekli yüksek sıcaklıklar) ifade eder.

- 2. İklimle İlgili Fırsatlar:** İklim değişikliğini hafifletme ve uyum sağlama çabaları, örneğin kaynak verimliliği ve maliyet tasarrufu, düşük emisyonlu enerji kaynaklarının benimsenmesi, yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi, yeni pazarlara erişim, tedarik zinciri boyunca esneklik oluşturmak vb. yöntemlerle işletmeler için fırsatlar da üretir. İklimle ilgili fırsatlar, bir kuruluşun faaliyet gösterdiği bölgeye, pazara ve sektöre göre değişiklik gösterecektir. TCFD, aşağıdaki gibi fırsat yaratılabilecek alanları belirlemiştir.
- a. Kaynak Verimliliği;** Ürünlerin üretim ve dağıtım süreçlerinde, bina, makine ve cihazlarında, ulaşımda verimliliği artırarak işletme maliyetlerini düşüren kuruluşlara ilişkin kanıtlar ve örnekler mevcuttur. Örneğin, su ve atık yönetimi, enerji verimliliği vb. (elektrik dağıtımında düşük karbonlu teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması) (UNEP and Copenhagen Centre for Energy Efficiency, Best Practices and Case Studies for Industrial Energy Efficiency Improvement, 2016:142) (Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017:6)
- b. Enerji Kaynağı;** Uluslararası Enerji Ajansı'na (International Energy Agency- IEA) göre, enerji sisteminin düşük karbonlu enerji ve verimliliğe doğru bir yönelimden geçtiğini, ancak dünya ekonomisini iklim istikrarına uygun hale getirmek için temiz enerji teknolojilerine yatırımın daha da artırılması gerektiğini göstermektedir. (IEA, çevrimiçi <https://www.iea.org/news/global-energy-investment-down-8-in-2015-with-flows-signalling-move-towards-cleaner-energy> 05.02.2021)
- c. Ürünler ve Hizmetler;** Yeni düşük emisyonlu ürünler ve hizmetler geliştiren şirketler, değişen tüketici ve üretici tercihlerinden faydalanarak rekabetçi konumlarını iyileştirebilir. Bir ürünün pazarlama ve etiketlemesinde karbon ayak izine daha fazla vurgu yapan tüketim malları örnek verilebilir. (Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017:6)

- d. **Pazarlar;** Yeni pazarlarda veya varlık türlerinde proaktif olarak fırsatlar arayan kuruluşlar, faaliyetlerini çeşitlendirebilir ve daha düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş için kendilerini daha iyi konumlandırabilirler. Özellikle, kuruluşların daha düşük karbonlu bir ekonomiye geçmeye çalışırken gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki hükümetler, kalkınma bankaları, küçük ölçekli yerel girişimciler ve topluluk gruplarıyla işbirliği yaparak yeni pazarlara erişme fırsatları vardır. (Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017:6)
- e. **Dayanıklılık (Direnç Gösterme);** Geçtiğimiz yüzyılda, iklim değişikliğinin hızlanmasında birincil faktör insan faaliyetleridir. Daha sık ve şiddetli hava, okyanusların ısınması ve asitlenmesi, uzun süreli kuraklık ve aşırı sıcaklıklar iklim değişikliğinin zararlı etkilerindendir. Bu etkilere hazırlanma, bunlardan kurtulma ve bunlara uyum sağlama becerisine “iklim direnci” denir. (C2ES, 2019:1) İklim direnci genellikle, iklim değiştikçe daha sık veya yoğun hale gelecek olan şiddetli sağanak yağışlar, kasırgalar veya orman yangınları gibi akut olaylarla ilişkilendirilir. Bununla birlikte, dayanıklılık planlaması, yükselen deniz seviyeleri, kötüleşen hava kalitesi ve nüfus göçü gibi süreklilik içeren kronik olayları da hesaba katmaktadır. İş dünyası ve hükümetler, gelecekte karşılaşacakları çevre koşulları ve ekonomi için şimdiden plan yapmaya başlamışlardır. (C2ES, çevrimiçi <https://www.c2es.org/content/climate-resilience-overview/> 25.01.2021)
3. **Finansal Etkiler:** İklimle ilgili risklerin ve fırsatların bir organizasyon üzerindeki finansal etkilerinin daha iyi açıklanması, TCFD çalışmasının temel hedefidir. Daha bilinçli finansal kararlar alabilmek için, yatırımcılar, borç verenler ve sigorta şirketleri, iklimle ilgili risklerin ve fırsatların, gelir tablosuna, nakit akış tablosuna ve bilançosuna yansıyan bir kuruluşun gelecekteki finansal durumunu nasıl etkileyebileceğini anlamalıdır. Bu durum Şekil 2-5’te özetlenmiştir. İklim değişikliği neredeyse tüm ekonomik sektörleri etkilerken, etki seviyesi ve türü sektör, endüstri, coğrafya ve organizasyona göre farklılık göstermektedir (Recommendations of the Task Force on Climate-

related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017, s.8).

Şekil 2-5: İklimle İlgili Riskler, Fırsatlar ve Finansal Etki



Kaynak: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017, s.8

İklimle ilgili konuların şirketler üzerindeki finansal etkileri her zaman net veya doğrudan ölçülemez. Birçok kuruluş için sorunları belirlemek, potansiyel etkileri değerlendirmek ve önemli sorunların finansal dosyalarda yansıtılmasını sağlamak zor olabilir. Bunun temel nedenleri; işletmelerde iklimle ilgili sınırlı bilgi olması, uzun vadede ortaya çıkabilecek risklere yeterince dikkat etmeden yakın vadeli risklere odaklanma eğilimi, iklimle ilgili sorunların finansal etkilerini ölçmenin zorluğu, iklim değişikliğini azaltmanın veya benimsemenin başarısız olmasıdır (World Business

Council for Sustainable Development, Sustainability and enterprise risk management: The first step towards integration January 2017:18) (TCFD: 2017:8).

Tablo 2-1: Başlıca Finansal Etki Kategorileri

Gelir Tablosu	Bilanço
Gelirler: Geçiş riskleri ve fiziksel riskler, ürün ve hizmetlere olan talebi etkileyebilir. İşletmeler, gelirler üzerindeki potansiyel etkiyi değerlendirmeli ve yeni gelirleri artırmak veya geliştirmek için potansiyel fırsatları belirlemelidir. Özellikle, emisyonları düzenlemek için bir mekanizma olarak karbon fiyatlandırmasının ortaya çıkışı ve büyümesi göz önüne alındığında, bu konudan etkilenen işletmelerin bu tür fiyatlandırmanın işletme gelirleri üzerindeki potansiyel etkilerini dikkate almaları önemlidir.	Varlık ve yükümlülükler: İklim değişikliğiyle ilgili politika, teknoloji ve piyasa dinamiklerindeki değişikliklerden kaynaklanan arz ve talep değişiklikleri, kuruluşların varlık ve yükümlülüklerinin değerlemesini etkileyebilir. İşletmelerin, özellikle uzun ömürlü varlıklar olmak üzere, varlıkları ve yükümlülükleri üzerindeki iklimle ilgili potansiyel etkilere dair bir gösterge sunması önemlidir. Bu, yeni yatırım, yeniden yapılandırma, kesintiler vb. konulardaki kararlara odaklanmasını gerektirmektedir.
Giderler: Bir işletmenin iklimle ilgili risklere ve fırsatlara tepkisi, kısmen kuruluşun maliyet yapısına bağlı olabilir. İşletmeler, maliyet yapıları ve uyum sağlama esnekliği hakkında bir gösterge sağlayarak yatırımcıları yatırım potansiyelleri hakkında daha iyi bilgilendirebilirler. Yatırımcıların sermaye harcama planlarını ve bu planları finanse etmek için gereken borç veya öz sermaye seviyesini anlamalarında da fayda bulunmaktadır.	Sermaye ve Finansman: İklimle ilgili riskler ve fırsatlar, azalan işletme nakit akışlarını telafi etmek için borç seviyelerini artırması vb yöntemlerle bir işletmenin borç ve öz sermaye yapısının profilini değiştirebilir.

Kaynak: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017, s.9

Tablo 2-2: İklimle İlgili Riskler ve Potansiyel Finansal Etkilere İlişkin Örnekler

Tür	İklimle İlgili Riskler	Potansiyel Finansal Etkileri
Geçiş Riskleri	Politika ve Yasal	
	Sera gazı emisyonlarının fiyatlandırılmasında artış	Artan işletme maliyetleri (örneğin, daha yüksek uyum maliyetleri, artan sigorta primleri)
	Gelişmiş emisyon raporlama yükümlülükleri	Politika değişiklikleri nedeniyle varlık değer düşüklüğü ve erken emeklilik
	Mevcut ürün ve hizmetlere ilişkin yetki ve düzenleme	Alınan kararlar ve para cezalarından kaynaklanan artan maliyetler ve ürün ve hizmetlere olan talep azalması
	Davaya maruz kalma	
	Teknoloji	
	Mevcut ürün ve hizmetlerin daha düşük emisyonlarla değiştirilmesi seçenekleri	Erken emeklilik
	Yeni teknolojilere başarısız yatırım	Ürün ve hizmetlere olan talebin azalması
	Daha düşük emisyon teknolojilerine geçiş maliyetleri	Yeni ve alternatif teknolojilerde araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları
		Teknoloji geliştirmeye yönelik sermaye yatırımları
		Yeni uygulamaları ve süreçleri benimseme / devreye alma maliyetleri
	Pazar	
	Müşteri davranışını değiştirmek	Tüketici tercihlerindeki değişiklik nedeniyle mal ve hizmetlere olan talebin azalması
	Piyasa sinyallerindeki belirsizlik	Değişen girdi fiyatları (ör. enerji, su) ve çıktı gereksinimleri (ör. Atık işleme) nedeniyle artan üretim maliyetleri
	Artan hammadde maliyeti	Enerji maliyetlerinde ani ve beklenmedik değişimler
		Gelir kaynaklarındaki değişikliğin gelirlerin düşmesiyle sonuçlanması
		Varlıkların yeniden fiyatlandırılması (örneğin, fosil yakıt rezervleri, arazi değerlemeleri, menkul kıymet değerlemeleri)
	İtibar	
	Tüketici tercihlerindeki değişiklikler	Mal / hizmetlere olan talebin azalmasından kaynaklanan gelirin azalması
	Sektörün damgalanması (leke sürülmesi)	Azalan üretim kapasitesinden elde edilen gelirin azalması (örneğin, gecikmiş planlama onayları, tedarik zinciri kesintileri)

	Artan paydaş endişesi veya paydaşlardan olumsuz geri bildirim	İş gücü yönetimi ve planlaması üzerindeki olumsuz etkilerden elde edilen gelirin azalması (örneğin, çalışanların ilgisini çekme)
		Sermaye kullanılabilirliğinde azalma
Fiziksel Riskler	Akut	
	Kasırga ve sel gibi aşırı hava olaylarının artan şiddeti	Azalan üretim kapasitesinden elde edilen gelirin azalması (ör. nakliye zorlukları, tedarik zinciri kesintileri)
		İş gücü üzerindeki olumsuz etkilerden (ör. Sağlık, güvenlik vb) düşük gelir ve daha yüksek maliyetler
		Mevcut varlıkların silinmesi ve erken emekliye ayrılması (ör. "Yüksek riskli" yerlerde mülke ve varlıklara verilen hasar)
	Kronik	
	- Yağış ve hava modellerinde aşırı değişkenlik	Artan işletme maliyetleri (örneğin hidroelektrik santraller için yetersiz su temini vb.)
	Yükselen ortalama sıcaklıklar	Artan sermaye maliyetleri (örneğin, tesislere verilen hasar)
	Yükselen deniz seviyeleri	Daha düşük üretim ve satıştan elde edilen gelirlerin azalması
		Artan sigorta primleri

Kaynak: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017, s.10

Tablo 2-3: İklimle İlgili Fırsatlar ve Potansiyel Finansal Etkilere İlişkin Örnekler

Tür	İklimle İlgili Fırsatlar	Potansiyel Finansal Etkileri
Kaynak Verimliliği	Daha verimli ulaşım yöntemlerinin kullanılması	Azaltılmış işletme maliyetleri (örneğin, verimlilik kazanımları ve maliyet düşürme)
	Daha verimli üretim ve dağıtım süreçlerinin kullanılması	Artan üretim kapasitesinin, artan gelirlerle sonuçlanması
	Geri dönüşüm kullanımı	Sabit varlıkların artan değeri (örneğin, yüksek oranda enerji verimli binalar)
	Daha verimli binalara geçme	İş gücü yönetimi ve planlamasında sağlanan faydalar (örneğin, iyileştirilmiş sağlık ve güvenlik, çalışan memnuniyeti) daha düşük maliyetlerle sonuçlanır
	Daha az su tüketimi	
Enerji Kaynağı	Düşük emisyonlu enerji kaynaklarının kullanılması	Azaltılmış işletme maliyetleri
	Destekleyici politika teşviklerinin kullanılması	Gelecekteki fosil yakıt fiyat artışlarına daha az maruz kalma
	Yeni teknolojilerin kullanımı	Sera gazı emisyonlarına daha az maruz kalma ve dolayısıyla karbon maliyetindeki değişikliklere daha az duyarlılık
	Karbon piyasasına katılım	Düşük emisyon teknolojilerine yapılan yatırımın geri dönüşü
	Bağımsız (merkezi olmayan) enerji üretimine geçiş	Artan sermaye mevcudiyeti (örneğin, fazla yatırımının daha düşük emisyon işletmeleri tercih ettiği durumda)
		Mal / hizmet talebinin artmasıyla sonuçlanan itibar faydaları
Ürün ve Hizmetler	Düşük emisyonlu mal ve hizmetlerin geliştirilmesi / genişletilmesi	Daha düşük emisyonlu ürün ve hizmetlere olan talep nedeniyle gelirin artması
	İklim adaptasyonu ve sigorta riski çözümlerinin geliştirilmesi	Adaptasyon (uyum) ihtiyaçlarına yeni çözümlerin bulunmasıyla gelirin artması
	Ar-Ge ve inovasyon yoluyla yeni ürün veya hizmetlerin geliştirilmesi	Değişen tüketici tercihlerini yansıtmak için daha iyi rekabetçi konum sonucunda gelirin artması
	İş faaliyetlerinin çeşitlendirmesi	

	Tüketici tercihlerinde değişiklik	
Pazarlar	Yeni pazarlara erişim	Yeni ve gelişmekte olan pazarlara erişim yoluyla artan gelirler (ör. hükümetler, kalkınma bankaları ile ortaklıklar)
	Kamu sektörü teşviklerinin kullanılması	Finansal varlıkların artan çeşitliliği (örneğin yeşil tahviller ve altyapı)
	Sigorta kapsamına ihtiyaç duyan yeni varlıklara ve yerlere erişim	
Dayanıklılık	Yenilenebilir enerji programlarına katılım ve enerji verimliliği önlemlerinin benimsenmesi	- Dayanıklılık planlaması yoluyla artan pazar değeri (ör. Altyapı, arazi, binalar)
	Kaynak çeşitlendirme	Tedarik zincirinin artan güvenilirliği ve çeşitli koşullar altında çalışabilme yeteneği
		Dayanıklılığın sağlanmasıyla ilgili yeni ürün ve hizmetlerle gelirin artması

Kaynak: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017, s.11

İklim değişikliğinin etkilerine ilişkin sonuçlar aşağıdaki gibidir (Ministry for the Environment, Ministry of Business, Innovation, Employment, 2019:20):

- İklim değişikliği, birçok işletme için hem geçiş hem de fiziksel olarak önemli finansal riskler sunmaktadır.
- İklim değişikliğine müdahale etmek, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, altyapının uyarlanması ve çiftçilik ve ormancılıkta arazi kullanımı gibi alanlarda yatırım fırsatları sunmaktadır.
- İklim değişikliği her işletme için öncelikli değildir. Ancak, sorunu test etmeden bunu bilmek mümkün değildir.
- İklimle ilgili önemli bilgileri belirleyen ve yöneten işletmeler, riskleri yönetmek ve fırsatları değerlendirmek için daha iyi bir konumda olacaktır.

- İşletmeler iklimle ilgili önemli riskleri ve fırsatları yatırımcılara açıklarsa, sermaye daha verimli ve karlı bir şekilde ayrılacaktır.
- İşletmelere iklimle ilgili açıklamalar yapmaları için kurumsal yatırımcıların baskısı artmaktadır ve muhtemelen artmaya devam edecektir.
- TCFD tavsiyeleri geniş çapta destek almıştır ve iklimle ilgili finansal raporlama için en iyi uygulama olarak kabul edilmektedir.
- İklimle ilgili konulara ilişkin anlayış ve yaklaşımlar geliştikçe, iklimle ilgili finansal raporlamanın kalitesi de gelişecektir.
- İklimle ilgili yüksek kalitede bilgi veren kuruluşların sayısı arttıkça, açıklamalarıyla beklentileri karşılamayan işletmeler, artan bir şekilde yatırımcıların denetlemesine tabi olacaktır. İklimle ilgili finansal raporlama, yalnızca iklim değişikliğinin etkileri iş ve yatırım kararlarında düzenli olarak dikkate alındığında tam olarak etkili olacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

FİNANSAL BAŞARISIZLIK

Şirketlerde finansal başarı ya da başarısızlıklar çeşitli finansal yöntemler ile ölçülmekte ve değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda yöneticilere ve yatırımcılara yön verebilmektedir.

Şirketler sürdürülebilirliği sağlamak için geleceğe yönelik projeksiyonlarını, verecekleri doğru kararlar ve değer değişimiyle sunarlar. Günümüzde değer değişiminin sembolü olarak para ve bu değerleri ölçümleyen finans disiplini ve ölçüm yöntemleridir.

Literatür incelendiğinde, finansal başarısızlık riskinin tahmin edilmesi amacıyla geliştirilen birçok farklı risk modelleri ile finansal başarısızlık ölçülebilmektedir. Bu yöntemlerden bazılarının daha yoğun tercih edilmelerinin nedeni; amaca, sektöre ve konuya bağlı farklılık göstermektedir.

3.1. Finansal Başarısızlık Tanımları

Finansal başarısızlık ile farklı tanımlar yapmak olasıdır. Ancak genel bir yaklaşımla finansal başarısızlık, finansal açmazda olan şirketlerin durumu yansıtır ve başarısız bir yolculuk olarak tanımlanabilir. Finansal başarısızlık ile ilgili örnekler bize, şirketlerin öngörülemez ve önlenemez duruma nasıl geldiğini göstermektedir.

İşletme literatüründe finansal başarısızlık ile ilgili yaklaşımlara farklı boyutlarda yer verilmektedir. Çalışmada “Financial Distress” kavramının karşılığı olarak “finansal başarısızlık, finansal sıkıntı” kavramları kullanılmıştır.

Finansal başarısızlık, iflas veya tasfiye gibi olaylardan önce gelen aşamadır. Bir firmanın sıkıntıya yaklaştığı bilgisi, problemleri ortaya çıkmadan önce ortadan kaldırmak için yönetsel eylemleri hızlandırabilir, daha iyi yönetilen bir işletme tarafından birleşmeyi veya devralmaya neden olabilir ve gelecekteki olası iflas hakkında erken bir uyarı sağlayabilir (Platt ve Platt, 2002:184-185).

Finansal olarak hayatta kalmak tüm şirketler için esastır, böylece bir şirketin finansal tablolarının analizinde dikkate alınabilirler. Şirketin hayatta kalması finansal durumunu açıklayan finansal tablolara yansıtılır. Finansal sıkıntı, şirketteki faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışının, borç hesapları veya faiz gideri gibi kısa vadeli yükümlülüklerini geri ödeyememesi durumudur. Finansal sıkıntı, şirketin likiditesinin bozulmasıdır ve bu durumun faaliyetin büyüklüğü veya şirketin yapısı değiştirilerek düzeltilmesi gerekir (Husein ve Pambekti, 2014:408).

Kredi derecelendirme kuruluşları, borç verenlerin kredi kalitesini ölçmede önemli rol oynamaktadır. Özellikle gelişmekte olan piyasalarda, derecelendirmeler geleneksel olarak borçluların kredibilitesini belirlemek için bir ölçü olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla, derecelendirmedeki herhangi bir revizyon sadece borçlanma aracının fiyatını değil hisse senedi fiyatını da etkilemektedir. Bu, derecelendirmelerin güvenilir ve proaktif olmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak, kredi değerlendirme kuruluşları 2008 Subprime krizinden sonra yönetim sorunları gündeme gelmiştir. Dolayısıyla, temerrüt riskinin ölçülebilir olmasını sağlamak için kredi riski modellerinin geliştirilmesinde artış olmuştur. İflas ve iflas modellerinin geliştirilmesi ile, şirketlerin “yaratıcı muhasebe” uygulamaları artmıştır. Bu duruma örnek olarak, 2008'de Enron ve World Com gibi bir dizi kurumsal çöküş verilebilir (Gupta, 2014:2-3).

Kurumsal finasta şirketin başarısının veya başarısızlığının analizinde mali sıkıntılar dört aşamada ortaya çıkmaktadır. İlk aşama, finansal durumun inkübasyonu yani kuluçka dönemidir. İkinci aşamada, yönetim genellikle finansal sıkıntıların farkına varmaktadır. Üçüncü aşama, finansal yükümlülüklerini yerine getirmek için yeterli fona sahip olmadığı durumdur. Dördüncü aşama ise iflastır, kurumsal finansal sıkıntı döngüsünün son aşamasında meydana gelmektedir (Vo ve ark, 2019:1).

Finansal sıkıntı, bir şirketin büyüklüğü, karlılığı ve varlık bileşiminin sürdürebileceğinden daha fazla borca maruz kaldığı bir koşulu ifade eder. Faaliyetlerden kaynaklanan yetersiz nakit akışı ile birlikte gelir üretme kabiliyetinin azalmasıyla, finansal açıdan sıkıntılı bir firma ciddi likidite sorunlarına maruz kalır ve

bu durum ödeme gücünü etkiler (Lin, Lee ve Gibbs, 2008:542). Likidite, şirketin kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme kabiliyetidir (Schmuck, 2013:29).

Finansal sıkıntı, iflas meydana gelmeden önce bir şirketin finansal durumunu azaltma adımıdır. Varlıklarla karşılaştırıldığında daha fazla borç olması, fonların likidite zorluklarını karşılamadaki güçlüğüne bir göstergesidir, bu da daha ciddi zorluklara karşı ufak tefek zorluklarla başlar. Finansal sıkıntı yaşayan bir şirketin durumunun erken tanınması, finansal sıkıntı oluşmadan erken bilgi almak için önemlidir. Şirketteki finansal sıkıntı, yönetim, şirket sahipleri, yatırımcılar, düzenleyiciler ve paydaşların çabalarını göstermeleri için bir fırsat sunmaktadır. Şirket sahiplerinin ve yönetimin iflasa karşı daha ağır koşulların önlenmesi için çaba sarf etme yükümlülüğü vardır. Yatırımcıların yatırım veya elden çıkarma kararları almakla ilgisi vardır. Ortaya çıkan iflas tahmin modeli, finansal sıkıntı için bir beklenti ve erken uyarı sistemidir. Model, bir kriz veya iflas meydana gelmeden önce koşulları tanımlamak ve hatta iyileştirmek için bir araç olarak kullanılabilir. Bu duruma likidite ve karlılık gibi çeşitli finansal oranlar neden olabilir. Finansal sıkıntı koşulları gerçekleşmeden önce belirlenebilir. Yatırımcılar ve finansal zorlukları analiz etmek isteyen diğer tarafların doğru iflas tahmin modellerini kullanması beklenmektedir. Şirketin iflasının başlangıcını tahmin etmek için çeşitli analizler geliştirilmiştir. Oran, belirli bir sayı ile başka bir sayı arasındaki ilişki veya düşünceyi (matematiksel ilişki) tanımlar. Bu oran şeklinde bir analitik araç kullanarak, analizörün bir şirketin iyi veya kötü durumu veya finansal durumu, özellikle standart olarak kullanılan karşılaştırma oranı rakamları hakkında açıklayıcı ve genel bir bakış sağlayabilecektir (Yudawisastra ve Febrian, 2019:203-204).

Finansal sıkıntı durumunda, bankalar ve diğer borç verenler kredi koşullarıyla ilgili daha katı olacak ve ek kredi vermeye daha az istekli olacaklardır. Kredili mal ve hizmet satan tedarikçilerin, mali şartlardaki cömertliğin azaltılması, ortadan kaldırması veya tamamen durdurması muhtemeldir. Kötü performans gösteren şirketler genellikle yeniden yapılanmadan önceki dönemde finansal stres belirtileri sergilemektedir (Lin, Lee ve Gibbs, a.g.e:542).

Finansal sıkıntı içindeki bir firma, borç yükümlülüklerini yerine getirmek için gereken nakit akışında bir eksiklik yaşar. Şirketlerin başarısızlığında birçok faktör katkıda bulunmaktadır. En yaygın nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Altman, Hotchkiss ve Wang, 2019:8-10):

- Kötü çalışma performansı ve yüksek finansal kaldıraç: Bir firmanın düşük işletme performansı; iyi yürütülmeyen satın almalar, uluslararası rekabet (ör. Çelik, tekstil), aşırı kapasite, bir sektördeki yeni rekabet kanalları (ör. Perakende) gibi birçok faktörden kaynaklanabilir. Yüksek finansal kaldıraç, düşük işletme performansının kurumsal başarısızlık üzerindeki etkisini artırmaktadır.
- Teknolojik yenilik eksikliği; Teknolojik yenilik, yenilik yapmayan firmalara olumsuz durum yaratır. Yeni bir teknolojinin gelmesi genellikle daha az rekabetçi teknolojilere sahip olan firmaları tehdit eder. Örneğin, dijital kayıt 2000'li yıllarda film teknolojilerini devraldığında, eski teknolojilere odaklanan firmalar talep ortadan kalkmıştır.
- Belirli dönemlerde nispeten yüksek yeni iş kurma oranları: Yeni iş oluşumu genellikle gelecekle ilgili iyimserlik üzerine kuruludur. Ancak yeni işletmeler, daha deneyimli kurumlara kıyasla daha sık başarısız olmaktadır ve başarısızlık oranının, yeni iş faaliyetlerindeki artıştan sonraki yıllarda artması beklenebilir.
- Kilit endüstrilerin serbestleştirilmesi: Deregülasyon (serbestleşme), bir endüstrinin (ör. Havayolları, finansal hizmetler, sağlık, enerji) koruyucu örtüsünü kaldırır ve çok sayıda giriş ve çıkış yapan firmayı teşvik eder.
- Beklenmedik borçlar: Bilanço dışı şarta bağlı yükümlülükler, bilanço dışı yükümlülük haline geldiğinde şirketler başarısız olabilir. Örneğin, bazı ABD firmaları asbest ve tütünle ilgili dava nedeniyle başarısız olmuşlardır. Firmalar ayrıca satın alma yoluyla belirsiz yükümlülükleri devralabilir. Enerji firmaları ve madencilik firmaları, varlık alımları yoluyla beklenmedik çevresel yükümlülükleri devralabilir. 2008-2009 mali krizinin ardından bazı finansal kurumlar ipotekli uzun vadeli konut kredisine (mortgage) ilişkin dava ile ilgili yükümlülükleri devralmıştır. Bu faktörler, finansal sıkıntı ve iflasın öngörülmesinde ve önlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Altman Z skoru,

uygulayıcılar ve akademisyenler tarafından temerrüt olasılığını belirtmek için kullanılan en yaygın kredi puanlama modellerinden biri olmaya devam etmektedir.

- Likidite ve fonlama riski: Potansiyel fonlama riski, 2008-2009 mali krizinden sonra hem akademisyenlerden hem de uygulayıcılardan daha fazla ilgi görmüştür. Fonlama likidite riski, “firmanın günlük faaliyetlerini ya da mali durumunu etkilemeden hem beklenen hem de beklenmeyen cari ve gelecekteki nakit akışı ve teminat ihtiyaçlarını etkin ve verimli bir şekilde karşılayamaması riski” anlamına gelir. (Basel Committee on Banking Supervision, 2006:1)

3.2. Finansal Başarısızlık Tahmin Çalışmaları

Finansal başarısızlık, özellikle ekonomideki dalgalı dönemlerde uzun yıllardır şirketler, yatırımcılar ve kredi verenler açısından en önemli risklerden biri olmuştur. Küreselleşmenin, teknolojik gelişmelerin ve ekonomik şartların etkisiyle piyasaların hızla değişmekte ve gelişmekte olduğu gözlemlenmektedir. Bu değişim özellikle, şirketler açısından, finansal başarısızlıkları öngörmeyi ön plana çıkarmaktadır. Bu açıdan finansal başarısızlık tahminleri önemli bir işleve sahip olacaktır.

İflas tahmini için oran analizi ile ilgili ilk çalışmalar tek değişkenli çalışmalardır. Bu çalışmalar, bireysel oranlara odaklanmış ve bazen başarısız şirketlerin başarılı firmalarla oranlarını karşılaştırmıştır. Tek değişkenli çalışmaların, çok değişkenli iflas tahmin modelleri için zemin hazırladıkları için gelecekteki model geliştirme üzerinde önemli etkileri olmuştur. 1930-1965 döneminde yayınlanmış nispeten az sayıda çalışma olmuştur. 1930'da, İşletme Araştırmaları Bürosu (BBR), başarısız endüstriyel firmaların oranları ile ilgili bir çalışmanın sonuçlarını içeren bir rapor yayımlamıştır. Çalışma, başarısız firmaların ortak özelliklerini belirlemek için 29 firmanın 24 oranını analiz etmiştir. FitzPatrick 1932 yılında yaptığı çalışmada başarısız ve başarılı firmaların 13 oranını karşılaştırmıştır. Örneklerin büyük bir kısmında, başarılı şirketlerin olumlu oranlar sergilediğini, başarısız firmaların ise "standart" oranlara ve oran eğilimlerine göre olumsuz oranlara sahip olduğunu bulmuştur. Ayrıca Fitz Patrick, uzun vadeli yükümlülükleri olan firmalar için cari oran ve asit-test oranına daha az önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir (Bellovary, Giacomino ve Akers, 2007:2-3).

Smith ve Winakor 1935 yılında yaptığı çalışmada, 183 şirketin yıllık raporlarını (bilanço ve gelir tablosu) analiz etmiştir. Bu şirketleri büyüklüklerine göre ve dört sanayi koluna göre karşılaştırmıştır. (Smith ve Winakor, 1936:87-88) Çeşitli endüstrilerden 183 başarısız firmanın İşletme Araştırmaları Bürosu (BBR)'nun, 1930 yayınladığı rapordaki oranları analiz etmişlerdir. Smith ve Winakor, İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar oranının, finansal sorunların belirlenmesinde, dönen varlıklar / toplam varlıklar oranı ile cari orana kıyasla çok daha iyi bir etkili olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, şirket iflasa yaklaşıırken Dönen Varlıklar / Toplam Varlıklar oranının düştüğünü tespit etmişlerdir (Bellovary, Giacomino ve Akers, a.g.e:2-3).

1931 ve 1937 yılları arasında, üretim, ticaret, madencilik ve inşaat alanlarını kapsayan, ancak hizmet, kamu hizmetleri ve finans grupları gibi sektörleri hariç tutan bilanço kalemleri incelenmiştir. Finansal tablo belirleyicileri olarak, endüstri kolu, işletme büyüklüğü ve karlılık esas alınmıştır. Örneğin, Çeşitli endüstri kollarında yapılan sıralamada, stok/ satış oranı ve stok/ toplam varlıklar oranı sıralamasında 1931 ile 1937 arasında yüksek derecede benzerlik olduğunu ortaya koymaktadır. Stok devir hızının endüstriyel sınıflamasında, satış ve stok hareketleri birbiriyle çok yakın bağlantılı olduğundan, işletmenin büyümesi ve küçülmesi döneminde, çeşitli endüstriyel bölümler aynı göreceli pozisyonun korumaktadırlar (Chudson, 1945:1-45).

Beaver (1966) muhasebe verilerinin iflası tahmin etme yeteneğini araştırmak için tek değişkenli analiz kullanmıştır. Beaver (1966) yaptığı çalışmada, 1954-1964 yılları arasında 38 endüstrideki 79 başarılı ve 79 başarısız firmanın 30 finansal oranı 6 grupta incelemiş ve ortalama değerlerini karşılaştırmıştır. Beaver başarısızlığa uğramış 79 işletmeyi, Moody's tarafından hazırlanan başarısız işletme listesinden ve Dun & Bradstreet tarafından hazırlanan listelerden sanayi ve varlık büyüklüklerine göre sınıflandırarak seçmiştir. Başarılı ve başarısız firmaların ortalama değerinin tahmininde aşağıdaki oranların önemli olduğunu bulmuştur (Beaver, 1966:71-111):

- Nakit Akış/Toplam Borçlar
- Net Kar/Toplam Varlıklar
- Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar
- Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

- Net Çalışma Sermayesi/Faaliyet Giderleri
- Net Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar

Burada yapılan analiz tek değişkenli bir analizdir, yani oranların tahmin kabiliyetini, birer birer incelemiştir. Zaman içinde kullanılan çok oranlı bir analizin, tek oranlardan daha iyi tahmin edeceği düşünülmektedir (Beaver, 1966:100).

Daha sonra, bireysel oranların iflas etmiş ve iflas etmeyen firmaları sınıflandırmadaki öngörme yeteneklerini test etmiştir. Beaver, Net Borcun Net Gelirinin en yüksek öngörme kabiliyetine (başarısızlıktan bir yıl önce% 92 doğruluk), ardından Net Satış Geliri (% 91) ve Net Kardan Net Gelir, Toplam Borca Nakit Akışı ve Nakit Akışı Toplam Varlıklara (her biri% 90 doğrulukta). Beaver, eşzamanlı olarak ele alınan çoklu oranların, tek oranlardan daha yüksek öngörme yeteneğine sahip olabileceğini öne sürmüş ve böylece iflas tahmin modellerinin evrimi başlamıştır (Lim ve Yun, 2012:70).

Beaver (1968) yaptığı çalışmasında hisse senetlerinin piyasa fiyatlarındaki değişikliklerin, başarısızlığı tahmin etmek için ne ölçüde kullanılabileceği araştırmıştır. Yatırımcıların firmaların ödeme gücü pozisyonlarını değerlendirmede finansal oranlara olan güvenleri ile ilgilidir (Beaver,1968:179). Finansal güçlüğü tahmin edilmesinde hisse senedi fiyatlarının finansal oranlara kıyasla az bir farkla olmak suretiyle daha kısa sürede tahmin ettiği gözlenmiştir (Çelik, 2010:131).

Tamari(1966), İflas eden 28 sanayi şirketinin bilançoları üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bilançolar beş yıllık 1956-1960 dönemini kapsamıştır. Bu şirketlerin analizi şunları ortaya koymaktadır (Tamari, 1966:16-20):

1. İflas etmeden önceki beş yıl boyunca, bu şirketlerin finansal oranları bir bütün olarak endüstri için olanlardan daha düşüktür.

2. Genellikle oranlar araştırılan dönemde düşmüştür.

Çalışma sonucunda iflas eden firmaların diğerlerine göre daha düşük oranlara veya daha düşük bir endekse sahip olduklarını ortaya çıkmıştır. Ancak, zayıf oranları veya düşük endeksi olan şirketlerin mutlaka iflas ettiğini veya sonunda iyileşemediğini kanıtlamamaktadır (Tamari,1966:16-20).

Altman (1968), çalışmasında 66 firma seçmiş bu firmalardan iki grup oluşturmuş ve grupların her birindeki 33 firmayı incelemiştir. Çalışmada çoklu diskriminant analizi yöntemini kullanmıştır. İlk aşamada 22 oran belirlenmiş olup, ardından değişkenler likidite, kârlılık, kaldırıp, ödeme gücü ve faaliyet oranları dahil olmak üzere beş standart oran kategorisine ayrılır. Optimum değer iflas etmiş ve iflas etmiş ve iflas etmeyen firmalar arasında en iyi ayrım yapan Z değeri olarak seçilmiştir. Z puanı 2,99'dan yüksek olan tüm firmaların açıkça "iflas etmeyen" sektöre girdiği ve 1,81'in altında Z'ye sahip olan firmaların hepsinin iflas ettiği sonucuna varılmıştır. 1.81 ve 2.99 arasındaki alan, hata sınıflandırmasına duyarlılık nedeniyle "gri alan" olarak tanımlanacaktır (Altman, 1968: 594- 606). Altman tarafından imalat sektörü için geliştirilen Z değerinin hesaplanması aşağıdaki gibidir (Altman ve Hotchkiss, 2006:241):

$$Z = 1.2 X_1 + 1.4 X_2 + 3.3 X_3 + 0.6 X_4 + 1.0 X_5 \quad (1)$$

X_1 = İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar

X_2 = Dağıtılmamış Kar / Toplam Varlıklar

X_3 = Faiz Ve Vergi Öncesi Kar / Toplam Varlıklar

X_4 = Özkaynak Piyasa Değeri / Toplam Borçlar

X_5 = Net Satışlar / Toplam Varlıklar

Altman'ın geliştirdiği bu model yalnızca halka açık işletmeler için geçerli olduğundan, özel sektör firmaları için formülü revize etmiştir. Altman tarafından özel sektör için geliştirilen Z' değeri aşağıdaki gibidir (Altman ve Hotchkiss, a.g.e:241-246):

$$Z' = 0,717 X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,420X_4 + 0,998X_5 \quad (2)$$

$$X_1 = \frac{\text{dönen varlıklar} - \text{kısa vadeli yabancı kaynaklar}}{\text{toplam varlıklar}}$$

$$X_2 = \frac{\text{dağıtılmamış kar}}{\text{toplam varlıklar}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Faiz ve vergi öncesi kar}}{\text{toplam varlıklar}}$$

$$X_4 = \frac{\text{özkaynakların defter değeri}}{\text{toplam özsermaye}}$$

$$X_5 = \frac{\text{satışlar}}{\text{toplam varlıklar}}$$

$Z > 2.90$: Güvenli Bölge

$1.23 < Z' < 2.90$: Gri Bölge

$Z' < 1.23$: Sıkıntılı Bölge

Ohlson (1980)'un yaptığı çalışma, 1970-1976 döneminde 105 iflas eden ve 2058 iflas etmeyen şirketten gelen gözlemlere dayanmaktadır. Lojistik regresyon modeli, çok değişkenli diskriminant analizi ile ilgili bilinen bazı problemlerden kaçınmak için seçilmiştir. Lojistik model için üç tahmin grubu hesaplanmıştır. Birinci modelde iflastan bir yıl öncesi için, ikinci model, iflastan iki yıl öncesi için ve üçüncü model iflastan birinci yıl ve ikinci yıl öncesini birleştirerek oluşturmuştur. Sırasıyla doğruluk tahmini oranları %96.12, %95.55 ve %92.84 olarak hesaplanmıştır. Tahmin edilen üç model; dokuz bağımsız değişkenden oluşmaktadır (Ohlson, 1980:110-121):

- İşletme Büyüklüğü = $\log (\text{toplam varlıklar} / \text{GSMH fiyat düzeyi endeksi})$
- Toplam Borç / Toplam Varlık Oranı (TLTA)
- İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar Oranı (WCTA)
- Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar Oranı (CLCA)
- Toplam Borçlar Toplam varlıkları aşıyor ise 1, aksi takdirde 0. (OENEG)
- Net Kar / Toplam Varlıklar (NITA)
- Faaliyetlerden Sağlanan Fon / Toplam Borçlara Oranı (FUTL)
- Son iki yılın net karının negatif olması durumunda 1, aksi takdirde 0. (INTWO)
- Net Kardaki Değişim

Bu değişkenlere göre lojistik regresyon modeli şu şekildedir:

$$\beta = \sum_{i \in S_1} \log P(X_i, \beta) + \sum_{i \in S_2} (\log (1 - P(X_i, \beta))) \quad (3)$$

Burada, formülün birinci kısmı (S_1) iflas eden firmaları, ikinci kısım ise iflas etmeyen firmaları göstermektedir. X_i , i'nci gözlem için tahmin vektörü, β bilinmeyen parametrelerin vektörü ve $P(X_i, \beta)$ ifadesi, herhangi bir X_i ve β değeri için iflas etme olasılığını göstermektedir. Yukarıdaki formül daha sade bir ifade ile şu şekildedir (Ohlson, 1980:110-121):

$$P = \frac{1}{1 + \exp\{-y_i\}} \quad (4) \quad y_i \equiv \sum_j \beta_j X_{ij} = \beta'X_i \quad (5)$$

Belirtilmesi gereken iki çıkarım vardır. İlk olarak P , y cinsinden artmaktadır; ikincisi, $y \log [P / (1 - P)]$ 'ye eşittir.

Zmijewski (1984) yaptığı çalışmada 40 iflas eden şirket ve 800 iflas etmeyen şirket üzerinde tahmin örneği uygulamıştır. Tahmin örneği, 40 iflas eden şirketin tümünü ve 800 iflas etmeyen şirketten rastgele seçilen farklı sayıda şirketten oluşmaktadır. Verilerin toplanabilmesi için şirket nüfusu belirlenmelidir. Bu nedenle çalışmada şirket nüfusu 1972-1978 yılları arasında Amerikan ve New York Menkul Kıymetler Borsası'nda listelenen ve 6000'den az endüstri (SIC) koduna sahip tüm firmalardan oluşmaktadır. Şirketin performansını, kaldıracını ve likiditesini ölçen finansal oranları kullanan iflas modelleri için bir probit yöntemi kullanır, bu yöntemin formülü denklem (6) da ifade edilmiştir (Zmijewski, 1984:63-69):

$$Zmijewski = -4.3 - 4.5X_1 + 5.7X_2 + 0.004X_3 \quad (6)$$

$X_1 = \text{Net kar} / \text{Toplam varlıklar}$

$X_2 = \text{Toplam borçlar} / \text{Toplam Varlıklar}$

$X_3 = \text{Dönen varlıklar} / \text{Kısa vadeli yabancı kaynaklar} = \text{Cari oran}$

Deakin (1972) yapmış olduğu, 1964 ile 1970 yılları arasında 32 başarısız şirketi incelemiştir. Burada başarısızlık terimi iflas eden ve tasfiye edilen şirketleri içerecek şekilde tanımlanmıştır. Sermaye yapısına bakıldığında, büyümenin adi hisse senetleri veya dağıtılmamış kârlar yerine artan borç ve imtiyazlı hisse senetleri tarafından finanse edildiği görülmektedir. Dolayısıyla, toplanan fonlar likit varlıklardan ziyade tesis ve makineye (maddi duran varlıklara) yatırılmıştır. Bu durum Beaver çalışmasında ortaya çıkmamıştır. Bu firmalar daha sonra borçlarını ödemek için satış

ve net kar elde edememişlerdir. Bu çalışmada kullanılan istatistiksel tekniklerin (diskriminant analizi), muhasebe verilerinden üç yıl öncesine kadar işletme başarısızlığını oldukça yüksek bir doğrulukla tahmin etmek için kullanılabildiğini ortaya koymuştur (Deakin, 1972:168-171).

Meyer ve Pifer (1970) çalışmasında bankalar üzerinde çoklu diskriminant analizi yerine bağımlı değişkeni $\{0,1\}$ değerleriyle sınırlayan bir regresyon fonksiyonu uygulanmıştır. Regresyon ve diskriminant analizlerinin varsayımları ve türevleri oldukça farklı olsada, iki yöntem de aynı sonucu vermektedir. 1948 ve 1965 arasındaki FDIC Yıllık Raporlarına göre, finansal usulsüzlükler her yıl en az bir başarısızlığa neden olmuştur. Bu nedenle, dürüstlüğün nesnel bir ölçüsü, başarısız ve başarılı bankalar arasında önemli ölçüt olacaktır. Çalışma 1948-1965 yılları arasında başarılı ve başarısız bankaları içermektedir. Dönem içinde, başarısız olan 55 firmanın 39'u bu araştırmaya dahil edilmiştir. Başarısız olan bankaları örneğe dahil etmek için, iki kriteri karşılamalıdır. Birincisi, iflastan önceki altı yıl için tam veri gerekli görüldüğünden, altı yıldan daha az süre var olan bankalar ve kayıtları eksik bankalar hariç tutulmuştur. İkinci olarak, her başarısız banka için karşılaştırılabilir bir banka gerekmektedir. Her raporlama dönemine (veya takvim yılına) ilişkin veriler üç kaynaktan gelmektedir. Bu veriler, bilanço, gelir tablosu ve inceleme raporunun özetidir. (FDIC Form 96). Finansal bilgiler olarak 28 faaliyet oranı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda başarısızlık; zimmete para geçirme ve diğer finansal usulsüzlüklerden kaynaklansa bile, finansal ölçütler şirketlerin göreceli gücünü değerlendirebilir. Modele göre, bankaların iflas etmeden önceki iki yıla kadar olan süre için yüzde sekseni doğru bir şekilde sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte iflas etmeden önceki üç yıl veya daha fazla süre olduğunda, finansal değişkenler başarılı ve başarısız bankalar arasında ayırım yapamayacağı sonucuna ulaşılmıştır (Meyer ve Pifer, 1970:854-868).

Sinkey (1975) çalışmasında, başarısız bankaların bilanço ve gelir tablosu özelliklerini çok değişkenli istatistiksel analizini sunmaktadır. 1972 yılında 90 sigortalı ticari bankayı başarısız banka olarak ele almıştır. Buna ek olarak, 1973 yılının ilk döneminde 20 bankayı daha başarısız bankalar olarak ilave etmiştir. Bu 110 banka, bu çalışmada analiz edilen başarısız bankalardır. Her başarısız bankayı, başarılı

(kontrol) bir bankayla eşleştirmiştir ve gruplar arasındaki benzerlikleri tanımlamak ve gözlemleri sınıflandırmak için çoklu diskriminant analizi kullanmıştır. Kontrol grubu için banka seçiminde kullanılan eşleşen özellikler; coğrafi pazar alanı, toplam mevduat, bankacılık ofisi sayısı ve Federal Rezerv üye statüsüdür. Sinkey tarafından geliştirilen model iflastan 1 yıl öncesini %80 doğru sınıflandırmıştır (Sinkey, 1975:21-32).

Odom ve Sharda (1990) çalışmasında hem diskriminant analizini hem de yapay sinir ağı modeli kullanarak oranlar üzerinde analiz yapmıştır. Altman [1968] çalışması, diskriminant analizi referans olarak alınmış ve çalışmasındaki finansal oranlar kullanılmıştır. Örneklem 1975 ve 1982 yılları arasında iflas eden firmalardan oluşturmaktadır. Moody's Endüstriyel Kılavuzlarından elde edilen örneklem, 65'i dönem içinde iflas etmiş, 64'ü iflas etmemiş toplam 129 firmadan oluşmaktadır. 129 firmanın bu örneğinden iki alt örnek geliştirilmiştir. Her iki yöntem için eğitim seti olarak 74 firma verisinin (38 iflas eden firması ve 36 iflas etmeyen firma) eğitim alt örneği kullanılmıştır. İkinci alt örnekte 55 firmadan (27 iflas eden firma ve 28 iflas eden firma) oluşmakta ve test örneği kullanılmıştır. İflas eden firmalar için kullanılan veriler, firmalar iflas ilan etmeden önce yayınlanan son finansal tablolardan alınmıştır. Her bir alt örnek için verilerden hesaplanan oranlar, hem diskriminant analiz programına hem de sinir ağına girilmiştir. Eğitim için kullanılan sinir ağı, bir giriş katmanı, bir gizli katman ve çıkış katmanından oluşan üç algılayıcı ağıdır. Giriş katmanı, her oran için birer tane olmak üzere beş düğümden oluşmaktadır. Gizli katman 5 düğümden oluşmaktadır. Çıktı katmanı, iflası temsil eden 0 ve iflas etmeyen 1 temsil eden sadece bir nörondan oluşmaktadır. Sinir ağı, firmaların oranları ile sunulmuştur. Sinir ağı, verileri 0 ile 1 arasında bir ölçekte sınıflandırmıştır. Çıkışı 0,5'in altında olan firmalar iflas olarak sınıflandırılmıştır. Çıkışı 0,5'ten büyük olan firmalar ise iflas etmeyen olarak sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak diskriminant analiz yöntemi, doğru sınıflandırma oranı olan% 86.84 olarak doğru bir şekilde sınıflandırmıştır. Sinir ağı, eğitim alt örneğindeki 36 iflas etmeyen firmaların 36'sında iflas etmediğini ve iflas eden 38 firmanın tümünü iflas ettiğini doğru bir şekilde öngörmüştür. Sinir ağı modeli ve diskriminant analizi tahmin oranları

karşılaştırıldığında sinir ağı modeli daha sağlam ve tutarlı görülmektedir (Odom ve Sharda, 1990:164-167).

Zanakis ve Zopounidis (1997) çalışmasında, verilerini, Yunan firmalarının 1983-1990 arasındaki satın almalarıyla ilgilidir. Çalışmamızda sadece endüstriyel / ticari şirketleri dikkate alınmıştır ve hizmet sektörlerindeki (sigorta, bankacılık ve oteller) hariç tutulmuştur. Bunlar, 80 firmadan oluşan bir kalibrasyon örneği üzerinde geliştirilmiş ve 30 firmadan oluşan kalıcı bir örneklem üzerinde test edilmiştir. Firmalardan elde edilen veriler, devralmadan önceki üç yıla ait yıllık raporlardan oluşmaktadır. Çalışmanın sonuçları üç bölümden oluşmaktadır: İlk olarak faktör analizi, ardından diskriminant analizinin sonuçları ve son olarak da logit analizinden elde edilen sonuçlar. Faktör analizi sonucuna göre, bu faktörler üç finansal oran sınıfının hepsinden oranları içerir: karlılık, yönetim performansı ve ödeme gücü. 16 finansal orandan oluşan bir set kullanılmıştır. Bu faktörlerin açıkladığı toplam varyans oranı 1, 2 ve 3. yıllar için sırasıyla% 77.9,% 82.4 ve% 90.2'dir. Çoklu diskriminant analiz sonuçları üç yıllık oranların tümü, edinilen firmaların% 70'ini ve edinilmeyen firmaların% 65'ini doğru bir şekilde sınıflandırdığı için en iyi sonuçları veriyor gibi görünmektedir. Logit modele göre edinilen şirketlerin ilk yıl uzun vadeli borç ve cari borçlar / işletme sermayesi ve uzun vadeli borç ve cari borçlar / nakit akışı oranlar kullanılarak en iyi sınıflandırması (%95) elde edilmiştir(Zanakis ve Zopounidis, 1997: 678-686).

Gaeremynck ve Willekens (2003) çalışmasında 228 adet Belçika şirketinin faaliyetin sona ermesinden veya şirketin ayakta kalmasından önceki yılın mali tablolarını ve ilgili denetim raporları incelenmiştir. Bir şirketin mali durumunun denetçinin raporlama kararını etkileyip etkilemediğini denetim raporunun firmanın çeşitli paydaşları için bilgi değeri olup olmadığını araştırılmıştır. Çalışmada denetim raporu türü bağımlı değişken ve 8 bağımsız değişken kullanıldığında %77 doğru sınıflama yapılmıştır. İşin feshedilmesi bağımlı değişken ve 8 bağımsız değişken kullanıldığında %72 doğru sınıflama yapılmıştır (Gaeremynck ve Willekens, 2003:72-78).

Altman ve Hotchkiss(2006) Z-Score modelini geliştirerek, imalat dışı sektörler ve Belirli endüstriler için (perakendeciler, telekomünikasyonlar, havayolları

vb.) geliştirilmesi amacıyla “ X_5 = satış / toplam varlıklar” Katsayısını kullanmadan yeni modelini oluşturmuştur. Bu, potansiyel endüstri etkisini en aza indirmek için yapılmaktadır ve varlık devir hızı gibi sektöre duyarlı bir değişken eklendiğinde gerçekleşme olasılığı daha yüksektir. Yeni Z'' -Skor modeli (Altman ve Hotchkiss, a.g.e: 248-267) (Altman ve ark. 2017:136):

$$Z'' = 3.25 + 6.56 (X_1) + 3.26 (X_2) + 6.72 (X_3) + 1.05 (X_4) \quad (7)$$

X_1 = işletme sermayesi / toplam varlıklar

X_2 = dağıtılmamış kârlar / toplam varlıklar

X_3 = faiz ve vergi öncesi kar / toplam varlıklar

X_4 = öz kaynak defter değeri / toplam yabancı kaynaklar

İşletme sermayesi Z'' Skor formülünde işletme sermayesini işletme sermayesi, dönen varlıklar ile kısa vadeli borçlar arasındaki fark olarak tanımlamıştır. (Altman ve Hotchkiss, a.g.e: 242) Bu nedenle uygulamada X_1 net işletme sermayesi incelenecektir.

Shamsudin ve Kamaluddin (2015) finansal sıkıntı olayını tahmin etmek için alternatif bir araç olarak kullanılan sekiz tür nakit akışı modelini incelemiştir. Nakit akış modelleri işletme, yatırım ve finansman faaliyetlerinden oluşan nakit akışı bileşenlerinin olumlu ve olumsuz belirtilerinden türetilmiştir. Toplanan veriler, Malezya’da 2006-2013 dönemini kapsayan 124 halka açık şirketten oluşmaktadır. Çalışmasında mevcut çalışmanın örnekleme, sıkıntılı durumdan önce üç yıllık gözlemle birlikte 62 sıkıntılı şirket ve 62 sağlıklı şirketten oluşmaktadır. Dolayısıyla toplam gözlem sayısı 372’dir. [372 gözlem sayısı = (62 sıkıntılı şirket + 62 sağlıklı şirket) x 3 yıl]. Bu çalışma, iki araştırma hedefine ulaşmak için gerçekleştirilmiştir. İlk hedef, farklı nakit akışı modellerinde sıkıntılı ve sağlıklı şirketler arasında önemli bir fark olup olmadığını incelemektir. Amaca ulaşmak için Ki Kare istatistik testi kullanılmıştır. Sonuçlar, farklı nakit akışı modellerinin görülme sıklığında sağlıklı ve sıkıntılı şirketler arasında önemli bir fark olduğunu ortaya koymuştur. İkinci amaç, nakit akışı bileşenleri ile finansal sıkıntı arasında önemli bir ilişki olup olmadığını incelemek için formüle edilmiştir. Amaca ulaşmak için İkili Lojistik Regresyon kullanılmıştır. Sonuçlar, finansal sıkıntıyı öngörebilen modellerin ikinci, üçüncü,

dördüncü ve sekizinci nakit akışı modelleri olduğunu göstermektedir. İkinci tür nakit akışı modeli, şirketin günlük operasyon faaliyetlerinden pozitif nakit girişi oluşturduğunu ve elde edilen nakdi gelecekteki yatırımları ve uzun vadeli borçları finanse etmek için kullandığını göstermektedir. Üçüncü tür nakit akışı modeli, şirketin neredeyse tasfiye aşamasına geldiğini göstermektedir. Dördüncü tip nakit akışı modeli, operasyonel faaliyetlerden elde edilen nakit fazlası yetersiz olduğundan sıkıntılı şirketlerin dış finansman edinme olasılıklarının daha yüksek olduğunu yansıtmaktadır. Sekizinci tür nakit akışı modeli, bu tür nakit akışından sıkıntıda olan şirketin iflas etme eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermektedir (Shamsudin ve Kamaluddin, 2015:766-773).

3.3. Finansal Başarısızlık Nedenleri

Finansal başarısızlık konusu ve finansal başarısızlığın hesaplanması, uzun zamandır üzerinde çalışılan konulardan biridir. Çünkü finansal başarısızlık sarmalı işletmeleri bir belirsizlik ortamına sürüklemektedir. Belirsizlik ortamlarında finansal başarısızlığın öngörülmesi daha karmaşık olduğu gibi, bu durumu yönetmekte ayrı bir zorluktur.

Finansal başarısızlığın önceden fark edilmesi / öngörülmesi ile bu duruma mümkün olduğu kadar erken müdahale edilme imkanını vermektedir. Bu sayede finansal başarısızlığın şirket üzerindeki etkilerini en aza indirilebilecektir. Şirketlerde finansal başarısızlık nedenleri genel bir çerçeveye yönetim başarısızlığı yani “İçsel” ve dünyadaki gelişmelerle (konjonktürel) ile ilgili yani “Dışsal” olduğu kabul edilir.

Bir şirketin başarısızlığı, bir dizi faktörün sonucudur. Bu faktörler, kaynakları farklı (içsel ve dışsal) olsa bile, sıklıkla birbirleriyle örtüşür. Literatürde iflasların nedenlerinin sınıflandırılması konusunda fikir birliği vardır. Bu nedenler ikiye ayrılır (Korol, 2017:24):

- 1) Dışsal nedenler: Devlet yetkililerinin finansal ve döviz kuru politikalarını içeren, bir ülkenin genel ekonomik durumu ile ilgili faktörlerden oluşmaktadır. Şirketler bu faktörleri etkileyemez, ancak dışsal nedenler şirketlerin ödeme gücü, likidite vb. finansal durumlarını etkilerler. Tüm

şirketleri veya yalnızca belirli şirketleri etkileyen faktörler veya farklı şirket gruplarını zıt şekillerde etkileyen faktörleri ayırt etmek mümkündür. Bir ülkedeki ekonomik durgunluk, ilk grup olaylara örnek olarak verilebilir. Firmaları farklı şekilde etkileyen ikinci tip faktöre örnek olarak döviz kuru değişimi verilebilir.

- 2) İçsel nedenler: iflasın ilk nedeni varlıkların uygunsuz, verimsiz tahsisi ile ilişkili neoklasik yaklaşımdır. İflasın ikinci nedeni sadece finansal olabilir. Şirket doğru varlık yapısına sahiptir ancak mali yapısı likidite kısıtlamaları nedeniyle kötüdür. İflasın son nedeni, firmanın uygun varlık ve mali yapıya sahip olması, ancak kötü bir yönetime sahip olması olabilir (Lízal, 2002:6).

H. Ooghe ve S. Prijcker tarafından 2006 yılında geliştirilen sınıflandırmaya göre iflasın üç türü vardır (Korol, a.g.e.:25).

1) Tip I İflas: genç şirketleri temsil eden başarısız bir iş başlangıcı olan şirketlerdir. İlk iflas türünün sorumlusu, esas olarak içsel (iç) faktörlerdir. Yöneticilerin geniş yetkinlikleri yeni, genç şirketlerde büyük rol oynamaktadır. Bu tür firmaların sağlam bir müşteri veya tedarikçi tabanı yoktur. Rakip misillemelerine karşı savunmasızdırlar. Aynı zamanda bu tür şirketler, yatırımları ve pazarlama faaliyetleri için finansman kaynaklarına sınırlı erişime sahiptir ve bunların tümü, pazar payı ve pazar mevcudiyeti elde etmeyi mümkün kılmaktadır. Krizin ilk aşamasında, yönetsel yetersizliğin ardından, bu şirketlerin başarısızlığına neden olan faktörler şu şekilde ayırt edilebilir:

- Zayıf karar verme süreci - güçlü işletme yönetimi eksikliği, yönetsel kararlar için uzun işçi bekleme süreleri,

- Farklı risk türlerini üstlenememe ve kontrol edememe,

- Şirketteki yöneticilerin genel ve uzmanlık bilgisi eksikliği- yöneticiler faaliyet gösterdikleri sektör hakkında yeterli bilgi deneyime sahip değildir. Uygun bir iş planının hazırlanmasına ilişkin sorunlar (yöneticiler genellikle iş planı için gerekli konuları geliştirme ihtiyacının farkında değildir),

- Yönetim, pazarlama ve finans yöneticilerinin deneyimsizliği,

- Bir ekibi yönetme, ekiplerdeki çatışmaları çözme ve çalışanlarla iletişim kurma kapasitesinin zayıf olması

Krizin ilk aşamasında yapılan hataların sonuçlarıyla finansal kriz derinleşmektedir. Düzgün bir iş planının ve vizyonunun olmaması, rakiplere karşı herhangi bir stratejik avantajın olmamasıyla sonuçlanır. Şirket ayrıca potansiyel müşterileri çekmekte sorunlar yaşar. Aşırı tahmin edilmiş satış geliri seviyeleri, artan finansal maliyetler (bir şirket finansman kaynaklarını elde edemediğinde, daha pahalı kredileri kabul etmeye istekli olacaktır) ve bir kez alındıktan sonra bir karara sürekli bağlılık (uygun olmayan, düşük kârlı projelerde ilave sermaye harcamaları) bir şirketin finansal durumunun kötüleşmesine yol açar. Krizin son aşamasında, bu tür şirketlerin ekonomik ve mali durumunu iyileştirmek için çok geç kalınmıştır. Finansal likiditeyi iyileştirmek neredeyse imkansızdır. Bankalar, toplam varlıkları finanse eden borçların büyük payı ve zayıf finansal sonuçlar nedeniyle ek ticari faaliyetleri finanse etmeyi reddetmektedir. Dışsal faktörler küçük ölçüde (özellikle ikinci ve üçüncü iflas türleriyle karşılaştırıldığında) bu tür şirketlerin çöküşünü etkilemektedir. Durgunluk, yüksek faiz oranları, yüksek enflasyon, yüksek rekabet veya elverişsiz bir döviz kuru elbette bir şirketin olumsuz finansal ve ekonomik sorunlarını daha da kötüleştirebilir. İlk tür iflas durumunda, sorunların ana kaynağının şirketin kendisinde olduğu unutulmamalıdır. Makroekonomik faktörlerden olumlu bir etki söz konusu olduğunda bile, bu tür şirketler sadece birkaç yıl boyunca tüm iflas sürecini uzatma şansına sahiptir. Ancak, olumlu makroekonomik faktörler tek başına bu tür şirketleri iflastan koruyamaz (Korol, a.g.e.:27).

2) Tip II İflas, hızlı büyüme ve eşit derecede hızlı düşüş aşamasına sahip şirketleri temsil eder. İkinci tür iflas durumunda, dış faktörlerin başarısızlık süreci üzerinde önceki iflas türünden çok daha büyük bir etkisi vardır. Başlangıçta elverişli makroekonomik koşullar (örneğin, iş döngüsü, döviz kuru) krizin ilk aşamasının ortaya çıkmasına katkıda bulunmuş olabilir, çünkü ikinci tür iflas eden şirketlerin yöneticileri, aşırı iyimserlik ve dünyanın önde gelen şirketi olma hırsıyla tanımlanır. İlk dönemde bu tür şirketler çok hızlı büyüme ile karakterize edilir. Bir şirketin varlığının ilk yıllarında elde edilen yüksek kar, yöneticileri agresif genişlemeye teşvik eder ve aynı zamanda doğru kararları almalarını sağlar. H. Ooghe ve S. Prijs (2006)

göre, ikinci tür iflas durumunun yeni şirketlerin yanında birkaç yıldır faaliyet gösteren ve uygun ekonomik koşulları bekleyen şirketleri de içermektedirler. Elverişli makroekonomik koşullar coşku ve aşırı iyimserlik yaratır. Aşırı iyimserlik, yönetimin körlüğü, sermaye yapısı, finansal planlar ve gelecekteki piyasa koşulları hakkındaki bilgilerin göz ardı edilmesine yol açabilir. Bir firmanın "körlüğünün" daha fazla devam etmesi, krizin üçüncü aşamasına yol açar, burada kayıplar artar ve likidite kaybı olur. Satışlardaki düşüşler, stokların artmasına neden olur. Bankalar, ancak bu aşamada, bu tür şirketlerin finansal durumunu değerlendirebilir ve faaliyetlerini finanse etmeye devam etmeyi reddedebilir. Bir şirketin büyük borçları olduğu ve yüksek finansal kaldıraç kullandığı durumlarda, bir şirketin ürünlerine olan talebin azalması, rekabet baskısının artması, elverişsiz döviz kuru veya ekonomide bir durgunluğun başlaması sorunları daha da kötüleştirir. Tüm iflas sürecini hızlandırır (Korol, a.g.e.:28).

3) Tip III İflas, çevrede meydana gelen değişikliklere karşı ilgisizlik ve körlük ile karakterize edilen, piyasada uzun süredir faaliyet gösteren şirketleri temsil eder. Üçüncü tür iflas kapsamına giren şirketlerin iflas süreçlerinde en büyük etkiyi dışsal nedenler oluşturmaktadır. Bu durum, pazarda halihazırda köklü bir konuma sahip olan şirketleri ve hatta geçmişte olağanüstü başarılarla sahip olan şirketleri ilgilendirmektedir. Uzun süredir var olan şirketler kendilerini güvende hissetmektedir. Bu tür şirketlere yatırım yapanlar veya bu tür şirketlerde çalışanlar, istikrarlı kâr veya istihdam garantisi aldıkları görüşüne sahiptir. Bu şirketlerin bir zamanlar elde ettikleri başarı karşısında “kör oldukları” söylenebilir. Değişen ortamı analiz etmezler. Şirketin faaliyet gösterdiği yaşanan sektör, rekabetin artması, şirketin sunduğu ürünlere ikame sayısında artış, teknolojinin değişmesi, hükümetin piyasa korumasının olmaması, krizin ilk aşamasının başlamasının ana nedenleridir. Bu tür şirketlerin liderlerinin ilgisizliği, bağlılık ve motivasyon eksikliği, onları kademeli pazar değişikliklerine karşı körleştirmektedir. Değişikliklere duyarsızlık, bir şirketin pazardaki stratejik avantajlarını kaybetmesine yol açar. Varolmayan veya yavaş bir ürün inovasyon süreci, mevcut müşterileri rekabete itme eğilimindedir. Sonuç olarak, bir şirketteki kriz şiddetlenir. Satışlardan elde edilen gelirler büyük ölçüde azalır. Belirleyici düzeltici faaliyetlerin olmadığı durumda şirket iflas eder (Korol, a.g.e.:28).

Tablo 3-1: Kriz Aşamasına ve İflas Tipine İlişkin İşletme İflaslarının İçsel Ve Dışsal Nedenleri

		I EVRE	II EVRE	III EVRE
		Ekonomik Döngü (Durgunluk)		
İ T Ü R	Dışsal Nedenleri		Faiz Oranları	
			Döviz Kuru	
			Enflasyon Oranları	
		Müşteri Eksikliği		
		Müşterilerin Memnuniyetsizliği		
		Yöneticilerin Deneyim Eksikliği	Maliyet Seviyesinin Hafife Alınması	Büyük Ölçekte Finansal Kayıplar
	İç Kaynaklı Nedenler	Şirketin faaliyet gösterdiği sektöre ilişkin yöneticilerin yetersiz bilgisi	Maliyet Kontrol Sisteminin Olmaması	Finansal Likiditeyi İyileştirme Olasılığının Eksikliği
		Liderliğin Eksikliği	Büyük Ölçekte Sermaye Giderleri	Firmanın büyük borçları, ek finansman kaynaklarının bulunmaması ve yöneticilerin yetersizliği nedeniyle şirketin yeniden yapılandırılmaması
		Finansal Deneyimin Yetersiz Olması	Satışlardan Elde Edilen Gelir Seviyesinin Düşük Olması	
		Sermaye Eksikliği		
		İş Planının Olmaması	Pazar Payının Elde Edilmesinde Başarısız Girişimler	
		Teknik Bilgi Seviyesinin Yetersiz Olması	Finansal Maliyetlerin Artması	
		Anahtar Başarı Faktörlerinin Eksikliği	Danışmanlık Şirketlerinde Danışman Olmaması	
		Telaş		
		Uygun Olmayan Projelere Yapılan Yatırımlar		
		Ürün Çeşitliliğinin Düşük Olması		
İ T Ü	Dışsal Nedenleri	Ekonomik Döngü		
			Enflasyon Oranı	
			Rekabet Baskısının Artması	
			Ürünlere Olan Talebin Azalması	
			Döviz Kuru	
		Müşterilere Güvenmemek		Bankaların Şirketi Finanse Etmeye Devam Etmeyi Reddetmesi
		Şirketi büyütmek için yönetim yapısının yetersiz olması	Karın Olduğundan Fazla Gösterilmesi	Şirketin pazardaki başarısız genişlemesi nedeniyle kayıpların artışı
			Aşırı Yatırım Harcamaları	
			Yetersiz Finansal Deneyim	Finansal likidite eksikliğiyle ilgili sorunların farkında olunmaması

İç Kaynaklı (Endojen) Nedenler	Faaliyetlerin ilk yıllarında yüksek kar - pazardaki şirket genişleme planları ile bağlantılı olarak ürünlere yönelik gelecekteki talebin yüksek gösterilmesi	Yöneticilerin Körlüğü	
	Uzman Eksikliği	Etkin Mali Kontrol Eksikliği	Başarısız Pazar Genişlemesinin Ardından
	Yöneticilerin müşterilerin güvensizliği konusundaki bilgisizliği	Şirketin Başarısız Genişlemesi	Stok Seviyesindeki Artış
	Şirket yükümlülüklerinin sorumsuzca artırılması (finansal kaldıraç etki)	Aşırı Miktarda Sabit (Duran) Varlık	Müşterilerin ve Çalışanların Güven Kaybı
	Yöneticilerin Aşırı İyimserliği	İşçilik Maliyetlerinin Artması	
	Yetersiz Fiyat Politikası		
Dışsal Nedenleri	Yaşlanma Endüstrisi		
	Rekabet baskısının artması		
	Devletin Ekonomik Politikasının Uygun Olmaması		
	Devlet Tarafından Piyasa Korumasının Eksik Olması		
	Küreselleşme		
	Değişen Teknoloji	Müşterilerin Güven Kaybı	
İç Kaynaklı (Endojen) Nedenler	Yöneticilerin Bağlılık ve Motivasyon Eksikliği	Kar ve Gelirin Kademeli Olarak Azalması	Kar, Likidite ve Ödeme Gücü Kaybı
	Rakiplerin Şirketlerindeki Değişiklikler	Satışların Azalması	Stokların Artışı
	Nedeniyle Stratejik Avantaj Kaybı		
	Genel İlgisizlik	Şirketin başarısız ve Yavaş Yeniden Yapılandırılması	Şirketten Ayrılan Uzmanlar
	Ürün İnovasyon Sürecinin Yavaş Oluşu	Şirketin Operasyon Kısmında	
	ya da Hiç Olmayışı	Kaos Olması	
	Yönetimin Rutinliği (geçmişte elde edilen şirket başarısına dair inanç ve güven)	Yöneticilerin Kendini Kandırması	
		Radikal Değişikliklerden Kaçınarak fikir birliği arayışı	
	Yeni Teknolojilere Yatırım Yapma Konusundaki İsteksizlik	Ürün kalitesinin Nispeten Daha Düşük olması	
	Yüksek Düzeyde Sabit Maliyetler		
Esnek Olmayan Katı Karar Verme Süreci			

Kaynak: Tomasz Korol, Evaluation Of The Factors Influencing Business Bankruptcy Risk In Poland, Financial Internet Quarterly „e-Finanse” 2017, vol.13/ nr 2, s. 22-35 s.25-26

3.4. Finansal Başarısızlık/İflas Maliyetleri

Şirketler finansal sıkıntıyı/başarısızlığı atlatabilmek için çeşitli önlemler almalarına rağmen süreç her zaman olumlu sonuçlanmaz ve bu durum şirketin iflasına yol açabilir. Bu süreçte katlanılan maliyetlerin iflas maliyetleri olarak ele alınması mümkündür.

Diğer bir deyişle, Finansal başarısızlık maliyetleri, doğrudan maliyetler ve dolaylı maliyetlerden oluşan iflas maliyeti kavramlarının uzantısıdır (Zhang ve Gan, 2010:1).

Literatürde tartışılan iflasın maliyetleri, doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki türdür. Doğrudan maliyetler; gözlemlenmesi kolay olan maliyetlerdir ve bu nedenle ölçülmesi kolaydır. Doğrudan maliyetler, avukat ve muhasebeci ücretlerini, diğer mesleki ücretleri içerir. Dolaylı maliyetler; doğrudan maliyetlerin aksine, doğrudan gözlemlenemez ve bu nedenle belirlenmesi ve ampirik olarak ölçülmesi zordur. Dolaylı maliyetler ise satış kaybı, kar kaybı ve şirketin kredi alamamasını içerir (Altman ve Hotchkiss, a.g.e: 94-99)(Warner, 1977:338).

Literatürde bahsedilen finansal maliyetlerinin türlerinin listesi aşağıdaki gibidir (Scherr, 1988:153-155):

1. Nakit ödenen Giderler: Temerrüt halinde üçüncü şahıslara ödenen nakit maliyetlerdir. Avukatlar, hakemler, değerlendirciler, bilirkişiler, dosya ücretleri ve diğer mahkeme masrafları dahildir.

2. Tasfiye Zararları: Temerrüde düşen bir şirket tasfiye edildiğinde, varlıkları satılır. Bu tür satışların, bu varlıkların sıkıntılı koşullarda satılmaması durumunda elde edileceklerden çok daha az gelir getireceği düşünülür.

3. Satışların Kaybı: Şirket, ön ödemesi gereken (örneğin bir uçak bileti) veya gelecekteki garantilerin önemli olduğu (örneğin bir sermaye malı) bir ürünü satarsa, daha sonra şirketin temerrüdü bu ürünlerin alıcılarının değer kaybetmesine neden olacaktır. Akılcı tüketiciler, bu tür malları satın almadan önce değerdeki bu düşüş olasılığını değerlendireceklerdir.

Şirketin temerrüdü kamuoyu tarafından öğrenildiğinde ve temerrüt süreci ilerledikçe, potansiyel müşteriler bu değer kaybının artmış bir olasılığını algılayacaklardır (çünkü artan bir iflas olasılığı vardır) ve malları satın almak için daha da düşük fiyatlar gerektirecektir. Fiyat veya satış hacmindeki gerekli ek indirimler, temerrüt masrafları, firma iflas ettikten ve garantileri geçersiz olduktan sonra ödemeyi reddeden müşterilerden alacak hesaplarındaki kayıplar gibi.

4. Kârlı Fırsatların Kaçırılması: Bir şirket temerrüde düştüğünde, yöneticileri istisnai bir nakit tasarrufu ihtiyacı hissedebilir. Aksi takdirde yatırım yapacakları karlı fırsatları kaçırabilirler. Ayrıca, çabalarının firmanın temerrüdüne yönlendirilmesi, onlara bu tür fırsatları arama ve değerlendirme zamanı vermeyebilir.

5. Vergi Kalkanı Kaybı: Şirket tasfiye olursa, tüm vergi kredileri/teşvikleri kaybedilir; işletme zararı artar.

6. Değerli Maddi Olmayan Varlıkların Kaybı: Şirket tasfiye ederse, birçok firmanın maddi olmayan varlığın değeri kaybolur. Eğitimli personelin işten çıkarılmasından kaynaklanan kayıplar, reklama yapılan yatırımdan gelecekte beklenen gelirin kaybı ve batık araştırma ve geliştirme maliyetlerinin kaybı dahildir.

7. Kayıp Yönetim Süresi ve Enerjisi: Bir şirket mali sıkıntı yaşadığında, yönetim sorunu düzeltmek için harekete geçmelidir. Bu, durumun analizi, mal ve sermaye tedarikçileriyle müzakereyi vb. içerebilir. Yönetim tarafından harcanan bu zaman ve enerji, sıkıntıyı çözmek için kullanılmasaydı şirkete fayda sağlamak için kullanılabilirdi.

8. Tedarikçi ile İlişkilerin Kesilmesi: Bir şirket iflas ettiğinde, tedarikçiler daha az işbirliği yapma eğilimindedir. Gönderileri durdurabilirler ve / veya gelecekteki satın alımlar için önceden nakit isteyebilirler.

9. Flotasyon (tahvil satarak gelir sağlama) ve Yeniden Müzakere Maliyetleri: Finansal sıkıntı ile karşı karşıya kalan şirketin kullanabileceği çözümlerden biri, fon toplamak için yeni menkul kıymetler (tahvil vb.) satmaktır. Şirket bunu yaparsa, bu flotasyon(tahvil satarak gelir sağlama) masraflarına neden olur. Ayrıca, bu strateji, hisse senedi fiyatını düşürerek, varlıklarının getirileri ile ilgili olarak piyasaya olumsuz

bir sinyal sağlar. Bir başka çözüm de borç sözleşmelerinin yeniden müzakere edilmesidir. Bununla birlikte, bankaların ve diğer kredi verenlerin böyle bir yeniden planlama için ücret alması standart bir uygulamadır.

10. İşçilik Maliyetlerindeki Artışlar: Şirket yeniden düzenlendiğinde, genellikle üstlenilen bir strateji, firmanın bazı faaliyetlerinin sona ermesidir. Bu süreçte, bazı çalışanlar işten çıkarılacak ve diğerleri firma içinde yeniden yerleştirilecektir. Çalışanlar başlangıçta, yeni işlerini öğrenirken, daha az verimli olabilir ve bu da geçici olarak daha yüksek üretim ve hizmet maliyetlerine neden olabilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FİNANSAL BAŞARISIZLIK TAHMİNİNDE KULLANILAN MODELLER

Finansal başarısızlık tahmininde kullanılan yöntemler şirketin sıkıntılı konumda olup olmadığını göstermesinin yanı sıra yöneticilerin daha iyi ve etkin kararlar almasını, finansal durumların kapsamlı değerlendirmesini ve eğer şirketin finansal sıkıntıya düşme ihtimali varsa bunu öngörmesini sağlaması gibi avantajları vardır. Bu çalışmada finansal başarısızlık tahmin yöntemlerinden çok değişkenli modeller ile modern tahmin yöntemleri açıklanmıştır.

4.1. Çok Değişkenli Modeller

Şirketlerde finansal başarısızlık tahmin edilmesinde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada istatistiksel yöntemlerden nitel tercih yöntemleri olan; doğrusal olasılık modelleri, logit modeller ve probit modeller açıklanmıştır.

4.1.1. Doğrusal Olasılık Modelleri

Doğrusal olasılık modeli, bir olayın meydana gelme olasılığının, P_i , bir dizi açıklayıcı değişkenle (x_{2i} , x_{3i} , ..., x_{ki}) doğrusal olarak ilişkili olduğu varsayımına dayanır (Denklem 8) (Brooks, 2008:512). Yani yanıt olasılığının parametrelerinde doğrusal olduğu bir ikili modelidir (Wooldridgre, 2013:851).

$$P_i = p(y_i = 1) = \beta_1 + \beta_{2x_{2i}} + \beta_{3x_{3i}} + \dots + \beta_{kx_{ki}} + u_i, i = 1, \dots, N \quad (8)$$

Gerçek olasılıklar gözlemlenemez, bu nedenle sonuçların, y_i 'nin bağımlı değişken olacağı bir model tahmin edilir. Bu regresyondan elde edilen değerler, her i gözlemi için $y_i = 1$ için tahmin edilen olasılıklardır. Doğrusal olasılık modeli için eğim parametreleri diğer tüm açıklayıcı değişkenlerin etkisini sabit tutarak, belirli bir açıklayıcı değişkende bir birimlik bir değişiklik için bağımlı değişkenin 1'e eşit olma olasılığındaki değişiklik olarak yorumlanabilir (Brooks, a.g.e:512).

Y_i 'nin 1 e eşit olma olasılığı p_i , Y_i 'nin 0'a eşit olma olasılığı ise $1 - p_i$ 'dir. Yani, (Blattberg, Kim ve Neslin, 2008:378)

$$Y_i = \begin{cases} +1, P(Y_i = 1) = p_i \\ 0, P(Y_i = 0) = 1 - p_i \end{cases}$$

Bağımlı değişkenimiz Y_i , p_i 'nin bağımsız değişkenler kümesinin bir fonksiyonu olduğunu varsayarak, bir dizi bağımsız değişkenle bir ilişkiye sahip olacaktır. Yani, $p_i = F(\beta X_i)$ olduğunu varsayarsak, burada X_i , bağımsız değişkenlerin bir vektörü ve β , karşılık gelen bir parametre vektörüdür. O halde $E(Y_i) = (1)(p_i) + (0)(1 - p_i) = p_i = F(\beta X_i)$ (Blattberg, Kim ve Neslin, a.g.e:378).

Doğrusal olasılık modellerinde hata terimlerinin ortalaması sıfırdır. $E(\epsilon_i) = 0$ varsayımın geçerli olduğu; $E(\epsilon_i) = P(Y_i=1)[1 - \beta_0 - \beta_1 X_i] + P(Y_i = 0)[- \beta_0 - \beta_1 X_i]$ (9)

$= P(Y_i=1)[1 - P(Y_i=1)] + [1 - P(Y_i = 1)]P(Y_i = 1) = 0$ şeklinde gösterilebilir (Güriş ve Çağlayan, 2010:660).

Doğrusal olasılık modellerinde hata terimi iki değer aldığından değişen varyansa sahiptir. ϵ_i 'nin varyansı, $Var(\epsilon_i) = E(\epsilon_i^2) = P(Y_i = 0)[- \beta_0 - \beta_1 X_i]^2 + P(Y_i = 1)[1 - \beta_0 - \beta_1 X_i]^2$

$$\begin{aligned} &= [1 - P(Y_i = 1)][P(Y_i = 1)]^2 + P(Y_i = 1)[1 - P(Y_i = 1)]^2 \\ &= [1 - P(Y_i = 1)][P(Y_i = 1)]P(Y_i = 1)[1 - P(Y_i = 1)] \\ &= P(Y_i = 1)[1 - P(Y_i = 1)] = [-\beta_0 - \beta_1 X_i][1 - \beta_0 - \beta_1 X_i] \\ &= E(Y_i)[1 - E(Y_i)] \quad (10) \end{aligned}$$

Şeklinde bağımsız değişken X_i 'nin aldığı değerlerle değişecektir (Güriş ve Çağlayan, a.g.e:660).

Doğrusal olasılık modelinde karşılaşılan problemler kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir (Gujarati, 2004:583) (Güriş ve Çağlayan, a.g.e:660).

- Hata terimlerinin dağılımı binom dağılım olup iki değer almaktadır. Büyük örneklerde doğrusal olasılık modelinde dağılımın normal dağılım olduğu varsayılır.
- Hata terimleri sabit varyanslı değildir. Bu durum uygulamada çok önemli değildir. Uygun dönüşümlerle hata terimleri sabit varyanslı yapılabilir.
- P_i olasılığı 0 ile 1 arasında olması gerektiğinden, $0 \leq E(Y_i | X_i) \leq 1$ kısıtlaması vardır, yani koşullu beklenti (veya koşullu olasılık) 0 ile 1 arasında olmalıdır. - $0 \leq E(Y_i | X_i) \leq 1$ eşitliği sağlanmamaktadır. Doğrusal olasılık modelinde X ve Y 'nin şartlı olmasını ifade eden $E(Y_i | X_i)$ 'nin tahmincisinin $\hat{Y}_i$ her zaman 0-1 değerlerini almamaktadır. Doğrusal olasılık modeli EKK ile tahmin edilip $\hat{Y}_i$ hesaplanır. Hesaplanan bu değerlerden bazıları 0'dan küçüktür ve bunlar için $\hat{Y}_i$ 'nin sifıra eşit olduğu varsayılır. Bazıları ise 1'den büyüktür ve bunlar için $\hat{Y}_i$ 'lerin bire eşit olduğu kabul edilir. Bu değerlere sahip $\hat{Y}_i$ 'ler çoğunluktaysa bunların 0-1 arasında olmadıklarına karar verilir

4.1.2. Lojistik Regresyon: İkili (Binary) Bağımlı Değişken İle Regresyon

Lojistik regresyon, birden fazla X 'in ikili bir bağımlı değişkenle ilişkisini tanımlamak için kullanılabilen matematiksel bir modelleme yaklaşımıdır. (Kleinbaum ve Klein, 2002:5) Diğer bir ifadeyle lojistik regresyon, bir olayın meydana gelme olasılığını tahmin eden bir istatistiksel sınıflandırma modelidir (Awad ve Khanna, 2015:23).

Lojistik regresyon, metrik bağımlı bir ölçü yerine bir ikili (iki grup) kategorik değişkeni öngörmek ve açıklamak için formüle edilmiş özel bir regresyon şeklidir. Lojistik regresyon, birinci amacın, bir nesnenin (örneğin, firma veya ürün) ait olduğu grubu tanımlamak olduğu durumlarda yaygın bir uygulamaya sahiptir. Potansiyel uygulamalar, sonucun ikili olduğu bir şeyi tahmin etmeyi içerir.

Bu gibi durumlar, yeni bir ürünün başarısı veya başarısızlığı, bir kişinin kredi verilip verilmeyeceğine karar verilmesi veya bir firmanın başarılı olup olmayacağının kestirilmesidir.

Her durumda, nesneler iki gruptan birine girer ve amaç, her bir nesnenin grup üyeliği için temellerini araştırmacı tarafından seçilen bir dizi bağımsız değişken aracılığıyla tahmin etmektir. Lojistik regresyon, iki hedefe hitap etmek için en uygun olanıdır (Hair ve ark, 2014:313-316):

- Bağımlı değişkende grup üyeliğini etkileyen bağımsız değişkenlerin belirlenmesi.
- Grup üyeliğini belirlemek için lojistik modele dayalı bir sınıflandırma sistemi kurulması

Bazı regresyon durumlarında, yanıt değişkeni y'nin yalnızca iki olası sonucu vardır. Bu gibi durumlarda, y sonucu 0 veya 1 olarak kodlanabilir. Sonucu (veya sonucun olasılığını) bir veya daha fazla x'e dayanarak tahmin edin y'nin ikili olduğu doğrusal bir modeli göstermek için bir x'li model aşağıdaki gibidir (Rencher ve Schaalje, 2008:508).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad Y_i = 0,1 \quad i = 1,2 \dots n \quad (11)$$

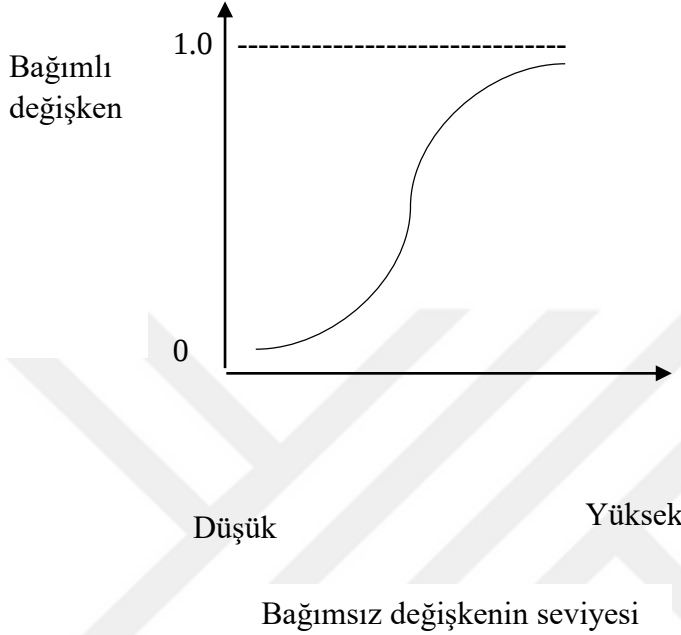
Lojistik regresyon, öngörücü (bağımsız değişken) olarak adlandırılan bir veya daha fazla değişkene dayalı ikili (0,1) değişkeni modellemek için kullanılır. (Hilbe, 2015:13)

Yani, iki değişkenli, 0 ve 1 değerleri olan ikili değişkenleri temsil eder. 0 ve 1 ile sınırlı bir ilişki tanımlamak için, lojistik regresyon, bağımsız ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil etmek için lojistik dağılım eğrisi kullanır. (Şekil 4-1) Bağımsız değişkenin çok düşük seviyelerinde, olasılık 0'a yaklaşır, fakat asla ona ulaşmaz. Benzer şekilde, bağımsız değişken arttıkça, öngörülen değerler eğriyi arttırır, fakat eğim azalmaya başlar, böylece bağımsız değişkenin herhangi bir seviyesinde olasılık 1'e yaklaşır fakat asla aşmaz (Hair ve ark, a.g.e:317).

Lojistik eğri, 0 veya 1 kodlu ikili bağımlı değişkenleri modellemek için daha uygundur Lojistik fonksiyon 0 ve 1 ile sınırlandırılır. (Garson,2014:16) Yani logit

modeller, x'in lineer kombinasyonlarının lojistik bir fonksiyonu olarak $y=1$ olasılığını tahmin etmek için tasarlanmıştır (Hardle ve Simar, 2015:271).

Şekil 4-1: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Lojistik İlişkinin Şekli



Kaynak: Joseph F. Hair Jr. William C. Black Barry J. Babin Rolph E. Anderson, Multivariate Data Analysis, Pearson Education Limited Edinburgh Gate 2014 s.318

Lojistik regresyon, ismini bağımlı değişkenle birlikte kullanılan logit dönüşümden alır ve tahmin işleminde birkaç farklı fark yaratır. Şekil 4-1’de, logit modeli, 0 ile 1 aralığında kalmak için S-şeklinde olan lojistik eğrinin spesifik formunu kullanır. Bir lojistik regresyon modelini tahmin etmek için, tahmin edilen değerlerin bu eğrisi, çoklu regresyonda lineer bir ilişki ile yapıldığı gibi gerçek verilere uyarlanmıştır. Ancak, bağımlı değişkenlerin gerçek veri değerleri sadece 1 veya 0 olabilir, çünkü süreç biraz farklıdır. Çoklu regresyonda olduğu gibi, lojistik regresyon da metrik bağımlı bir değişkeni öngörür, bu durumda olasılık değerleri 0 ile 1 arasındadır. Ancak, tahmini değerlerin bu aralığın dışında kalmamasını sürecini iki adımda gerçekleştirir (Hair ve ark, a.g.e:314-315):

1. Olasılığı Olabilirlik Oranları Olarak Yeniden İfadelelendirilmesi: Özgün formda, olasılıklar 0 ile 1 arasındaki değerler ile sınırlı değildir. İki sonucun veya olayın olasılığının oranı, $\text{Olasılık} \div (1 - \text{Olasılık})$. Bu formda, herhangi bir olasılık

değeri, doğrudan tahmin edilebilecek bir metrik değişkeninde belirtilmektedir. Herhangi bir oran, 0 ile 1 arasına düşme olasılığına dönüşebilir. Tahmin edilen değerleri, olasılık değerini tahmin ederek ve ardından bir olasılık haline dönüştürerek, 0 ve 1 içinde sınırlama sorunu çözülmektedir.

2.Logit Değerinin Hesaplanması: Olabilirlik değişkeni 0 ve 1 arasında olasılık tahmini yapma problemini çözer, ancak başka bir problem mevcuttur: Oran değerlerinin 0'ın altına düşmesini nasıl engelleriz ki, bu da olasılıkların alt sınırıdır (üst limit yoktur). Çözüm, olabilirlik oranının logaritması alınarak hesaplanan logit değerinin ne olduğunu hesaplamaktır. 1'den küçük oranlar negatif bir logit değerine sahip olacak, 1,0'dan büyük olasılık oranları pozitif logit değerlerine sahip olacak ve 1,0'luk olasılık oranı (.5 olasılığına karşılık gelen) 0'luk bir logit değerine sahip olacaktır. Üstelik, negatif değer ne kadar düşük olursa olsun, antilogu 0'dan büyük bir olasılık değerine alarak yine de dönüştürülebilir. Logit değeri ile artık hem pozitif hem de negatif değerlere sahip olabilen ancak her zaman 0 ile 1 arasında bir olasılık değerine dönüştürülebilen bir metrik değişkenimiz mevcuttur. Bununla birlikte, logit'in asla 0 veya 1'e ulaşamayacağını unutulmamalıdır. Bu değer şimdi lojistik regresyon modelinin bağımlı değişkeni haline gelir.

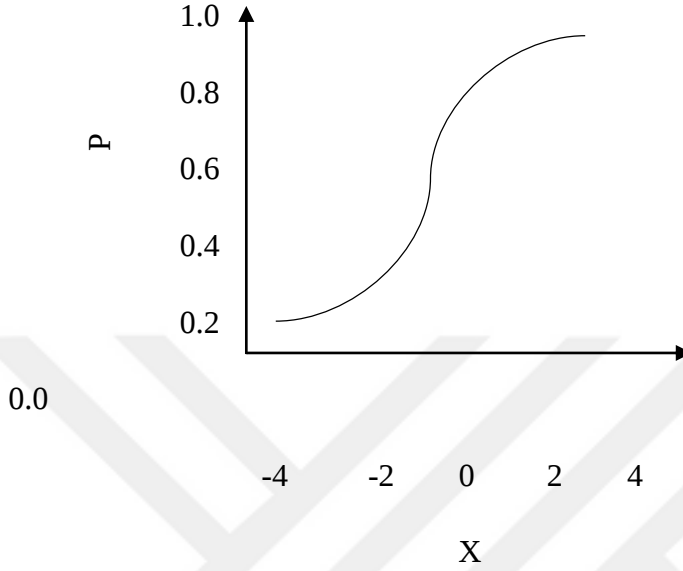
Lojistik regresyon denkleminin gösterimi şöyledir: $P = [1 + \exp(-x)]^{-1}$
(12) (Harrell, 2015:220)

Bu fonksiyon, -4 ile +4 arasında değişen x için Şekil 4-2'de gösterilmektedir. Bu işlevin x için sınırsız bir aralığı vardır, P ise 0 ile 1 arasında sınırlandırılmıştır. Gelecekteki türevler için x'i P cinsinden ifade etmek yararlıdır. Denklem 12, x için kullanarak çözülmüşse;

$$1 - P = \exp(-x)/[1 + \exp(-x)] \quad (13)$$

Denklem 13, x için kullanarak çözülmüşse; $1 - P = \exp(-x)/[1 + \exp(-x)]$ lojistik fonksiyonun tersini verir: $x = \log[P/(1 - P)] = \log[Y = 1 \text{ olma olasılığı}] = \text{logit}\{Y = 1\}$ (Harrell, a.g.e:220)

Şekil 4-2:Lojistik Fonksiyon



Kaynak:Frank E. Harrell, Regression Modeling Strategies With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis, Springer International Publishing Switzerland 2015 s.220

Lojistik regresyon modelindeki parametreler, maksimum olabilirlik (ML) yöntemi kullanılarak tahmin edilmektedir. Maksimum olabilirlik (ML) tahmini, özellikle standart olmayanlar olmak üzere çeşitli durumlarda parametreleri tahmin etmek ve istatistiksel çıkarımlar yapmak için genel bir tekniktir. ML tahmini standart bir durum olan tek örnekli binom problemi ile gösterilmektedir. Burada, bağımsız ikili yanıtlar gözlemlenir ve bilinmeyen bir parametre, bir popülasyondaki bir olayın olasılığı hakkında çıkarımlar yapmak istenir (Harrell, a.g.e:181-219).

Logit modellerinin tahmin edilen katsayılarının yorumlanması için marjinal etkiler hesaplanır ve yorumlar marjinal etkilerle yapılır. Logit modeli için marjinal etki denklem 14'teki gibi hesaplanmaktadır (Güriş, Akay ve Güriş, 2020:11).

$$= \frac{\partial P(y=1|x)}{\partial x_k} = \lambda(x\beta)\beta_k = \frac{e^{(x\beta)}}{[1+e^{(x\beta)}]^2} \beta_k = P(y=1|x)[1- P(y=1|x)] \beta_k \quad (14)$$

4.1.3. Probit Regresyon

Probit regresyonu, lojistik regresyon gibi, tahmin edicilerin evet/hayır sonuçları üzerindeki etkisini tahmin etmek içindir. İki yöntemin bağımlı değişkeni log oranları (diğer bir deyişle logit) ve log prob (aksi takdirde probit olarak adlandırılır) birbiriyle yakından ilişkilidir. Log prob (olasılık), normal dağılımın eğri değeri altındaki alanına karşılık gelen z değeridir. Yanıt verme olasılığının $\log \approx (\pi/\sqrt{3}) \times$ yanıt verme olasılığının log probu olduğu gösterilebilir (Cleophas ve Zwinderman, 2015:279).

Nitel yanıt modelleri'nde, niteliksel değişken Y_i 1 (veya alternatif olarak 0) değerini alma olasılığı, $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{iK})$ açıklayıcı değişkenlerin bir vektörü ile açıklanır. (β bir parametre vektörüdür, $i = 1, 2, \dots, N$). F, normal dağılımın kümülatif yoğunluk fonksiyonu ise (denklem 15) modele probit modeli adı verilir (Chen ve Frohn, 2002:40).

$$P(Y_i = 1) = F(X_{i\beta}) = F_i. \quad (15)$$

Probit regresyonu, başka bir genelleştirilmiş doğrusal model türüdür. Logit bağlantı işlevini kullanmak yerine, probit regresyon, (0, 1)'den tüm gerçek sayılar kümesine eşlemek için normal kümülatif dağılım fonksiyonunun tersini kullanır. Lojistik regresyonda olduğu gibi, probit modelleri için varyans fonksiyonunun genellikle iki terimli olduğu varsayılır. Tahmin edilen olasılıkların çoğu 0 veya 1'e yakın olmadıkça, probit regresyonu ve lojistik regresyon çok benzer sonuçlar verir (Heiberger ve Holland, 2015:595).

Lojistik regresyon gibi, probit modeli de bir dönüşüme dayanır. Sürekli bir değişken üzerinde regresyona benzer şekilde ikili bir bağımlı değişken üzerinde regresyon yapılır. Bir olayı deneyimleme veya bir özelliğe sahip olma olasılığı verildiğinde, tahmin edilen olasılık, bir veya daha fazla bağımsız değişken tarafından belirlenen doğrusal bir denklemde bağımlı değişken olur. Denklem 16'da Z, kümülatif standart normal dağılım kullanılarak olasılıkların z puanlarına doğrusal olmayan dönüşümünü temsil eder. Probit analizi, doğrusal bir denklemle z puanlarını tahmin ederek, bağımsız değişkenin, aşırı uçlara yakın olandan ziyade eğrinin ortasına yakın

olasılıklar üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğu, olasılıklarla doğrusal olmayan bir ilişkiyi örtük olarak tanımlar (Pampel, 2000:58).

$$Z_i = b_0 + b_1 * X_i \quad (16)$$

Probit analizi için doğrusal olmayan denklem, P_i 'yi kümülatif standart normal dağılım formülünde Z_i 'nin bir fonksiyonu olarak alır. Formül, z puanlarını negatiften pozitif sonsuza kadar minimum 0 ve maksimum 1 olan olasılıklara dönüştüren bir integrali içerir. Kümülatif standart normal dağılıma dayalı olarak, herhangi bir z puanıyla ilişkili kümülatif olasılık denklem 17'deki gibidir. Burada U , ortalaması 0 ve standart sapması 1 olan rastgele bir değişkendir. Formül yalnızca olayın olasılığının, negatif sonsuzluk ile Z arasındaki kümülatif normal eğrinin altındaki alana eşit olduğunu söyler. Z değeri ne kadar büyük olursa, kümülatif olasılık da o kadar büyük olur (Pampel, a.g.e:58).

$$P = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{U^2}{2} \right) dU \quad (17)$$

Probit modelinde G , bir integral olarak ifade edilen standart normal kümülatif dağılım fonksiyonudur (cdf) (Wooldridgre, a.g.e:530-531):

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (\text{burada } (z) \text{ standart normal yoğunluktur}) \quad (18)$$

$$\phi(z) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp \left(-\frac{z^2}{2} \right) \quad (19)$$

Uygulamaların genelinde, yoğunluklar çok benzer olduğu için logit ve probit modelleri verileri çok benzer açıklamaları verecektir. Yani, regresyon grafikleri neredeyse ayırt edilemez olacak ve açıklayıcı değişkenler ile $y_i = 1$ olasılığı arasındaki ilişkiler de çok benzer olacaktır. Her iki yaklaşım da doğrusal olasılık modeline tercih edilir (Brooks, a.g.e: 518).

Lojistik regresyon gibi, probit analizi de maksimum olabilirlik tahmin tekniklerini kullanır. Olabilirlik fonksiyonu, bilinmeyen model parametrelerinin bir fonksiyonu olarak belirli bir örnekte bir olayın veya özelliğin meydana gelme ($Y = 1$) ve gerçekleşmeme ($Y = 0$) modelini gözlemleme olasılığını alır. Olabilirlik fonksiyonunun maksimize edilmesi, bu nedenle, örnek verilerde gözlem modeline yol

açması en muhtemel olan model parametreleri için tahminleri tanımlar. Probit analizi maksimum olabilirlik tahmini, birçok yönden lojistik regresyon maksimum olabilirlik tahminiyle aynı şekilde ilerler (Pampel, a.g.e:64).

Logit modellerinde olduğu gibi probit modellerinde de katsayıları yorumlamak için marjinal etkiler hesaplanır. Olasılık $P(y=1|x)=F(x\beta)$ olacaktır. Burada F ; birikimli dağılımlı fonksiyonunu ifade etmektedir. x_k ya göre kısmi türev alınırsa probit için marjinal etki denklem(20) gibi olacaktır. Burada $f(x\beta)$ standart normal dağılımın birikimli dağılım fonksiyonunu ifade etmektedir (Güriş, Akay ve Güriş, a.g.e:11).

$$= \frac{\partial P(y=1|x)}{\partial x_k} = f(x\beta)\beta_k \quad (20)$$

4.2. Modern Tahmin Yöntemleri

Şirketlerde finansal başarısızlığın tahmin edilmesinde çok değişkenli modeller yanında modern tahmin yöntemleri de kullanılmaktadır. Modern tahmin yöntemleri detaylı şekilde aşağıda açıklanmıştır.

4.2.1. Yapay Sinir Ağları

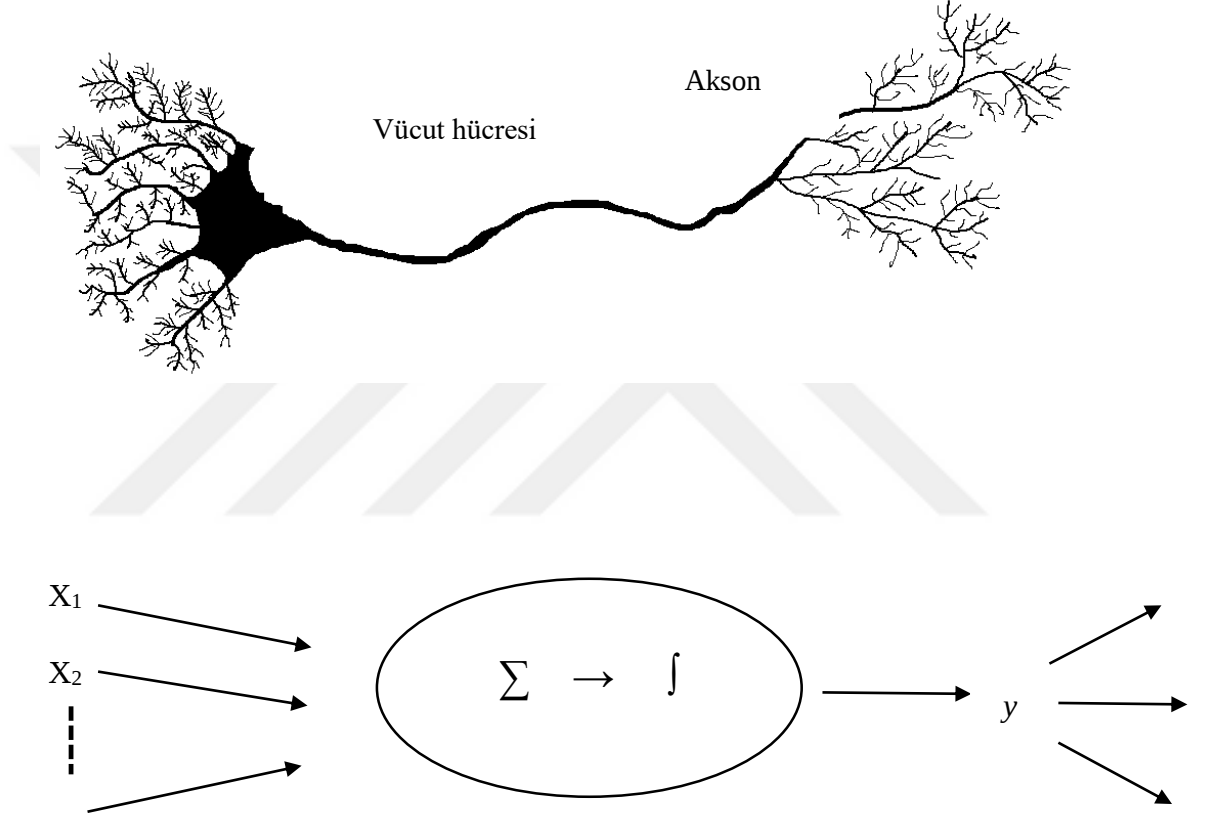
Biyolojik sinir ağları yapay sinir ağlarının matematiksel yapılarının oluşturulmasında etkin olmuştur (Heaton, 2015:17-18). Yapay sinir ağları, nöronlar veya düğümler adı verilen birbirine bağlı elemanlardan oluşur (Popescu, 2019:511).

Nöronlar, diğer nöronlardan gelen girdi bilgilerini toplamak ve birleştirmek için dendritleri kullanır. Bir eşik değere ulaşıldığında, nöron başka bir nörona bilgi göndererek doğrusal olmayan bir yanıt üretir. Bu şekilde nöron bilgiyi diğer nöronlara aktarır. Çok sayıda nöron karmaşık ağlar oluşturur, bilgiyi iletir ve işler. İnsan beyinde yaklaşık 10^{11} nöron bulunur, her biri 10^4 diğer nörona bağlı, toplam 10^{15} sinaptik bağlantı kurar. Temel düzeyde, yapay sinir ağları, nöronların biyolojik ağlarında meydana gelen öğrenme türünü taklit eder. Şekil 4-3'ün üst kısmı bir nöronun dendritlerini yukarı akış nöronlarından girdi toplamak için nasıl kullandığını, girişleri bir eşik değere ulaşmak için birleştirdiğini ve aşağı akış nöronlarına sinyalleri atışlediğini göstermektedir. Şekil 4-3'ün alt kısmı, sinir ağlarında kullanılan yapay bir nöron modelini göstermektedir. Model, veri kümesinden girişler (x_i) biçiminde bilgi

toplar, bunları Σ fonksiyonunda birleştirir ve daha sonra bu sonucu bir çıkış yanıtı olan y 'yi üretmek için bir aktivasyon fonksiyonuna $\int$ gönderir. Daha sonra bu çıktıyı aşağı akıştaki nöronlara gönderir (Larose ve Larose, 2015:512-513).

Şekil 4-3: Gerçek Nöron ve Yapay Nöron Modeli

Dendritler

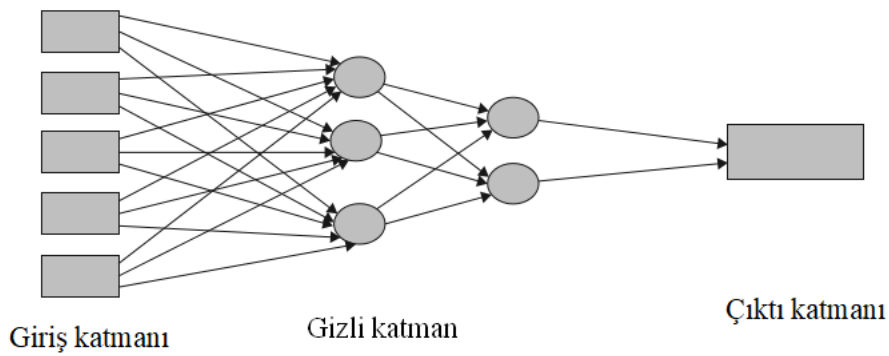


Kaynak: Daniel T Larose, Chantald. Larose, Data Mining and Predictive Analytics, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2015, s.512.

Sinir ağları giriş katmanı, gizli katmanlar ve çıkış katmanlarından oluşur. Şekil 4-4, yapay bir sinir ağının yapısını gösterir. Soldaki düğümler, giriş katmanındaki öngörücü (bağımsız) değişkenleri içeren giriş düğümleridir. Ortada, yuvarlak düğümler, giriş katmanından bilgileri işleyen ve dönüştüren (toplam, tartma vb.) iki gizli katmanı temsil eder. Sağda, sonucu tahmin eden çıktı katmanı bulunur. Sinir ağları, düğüm veya nöronların katmanlı, ileri beslemeli ve ağırlıklı bağlantı ağlarıdır. Sinir ağı genellikle üç veya daha fazla giriş katmanı, gizli katmanlar ve bir çıkış

katmanından oluşur. Giriş katmanı verilerden girdileri alır ve bilgileri gizli katmana aktarır. Giriş düğümlerinin sayısı, verilerdeki özelliklerin sayısı ve türüne göre belirlenir. Araştırmacılar, her bir gizli katmandaki gizli katmanların sayısını ve düğüm sayısını yapılandırır. Gizli bir katman daha fazla düğüm içerdiğinde, karmaşık kalıpları tanımlamak için ağıncı gücünü ve esnekliğini artırır. Gizli katman, birden fazla katmandan oluşabilir. Çıktı katmanı, eldeki sınıflandırma görevine bağılı olarak birden fazla düğüme sahip olabilir. Katmanların her biri için başlangıçta rastgele ağırlıklar atanır. Algoritma, üretilen bilgileri kullanarak bu ağırlıkları yinelemeli olarak ayarlar. Tüm ağırlıklar için en uygun değerler bulunana kadar bu öğrenme sürecini tekrarladıktan sonra, değerler bir sonuç elde etmek için birleştirilir. Gizli katmandaki en yaygın aktivasyon fonksiyonları hiperbolik tanjant fonksiyonu ve sigmoid fonksiyonudur. Sigmoid işlevi, her zaman 0 ile 1 arasında sınırlı çıktılar üretir. Hiperbolik tanjant fonksiyonu her zaman -1 ile 1 arasında sınırlanmış ve sıfır merkezli çıktılar üretir; hiperbolik tanjant fonksiyonunda optimizasyon daha kolaydır (Shu, 2020:191-203). Gizli katmandaki nöronların aktivasyon fonksiyonu, sinir ağıncının öğrenilmesini sağlama rolüne sahiptir (Savic, Gajic ve Savic-Gajic, 2017:5).

Şekil 4-4: Dört Katmanlı Sinir Ağı

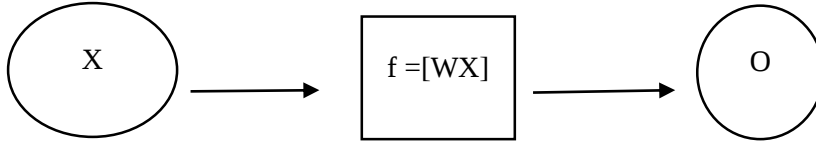


Kaynak: Xiaoling Shu, Knowledge Discovery in the Social Sciences: A Data Mining Approach, University of California Press, 2020, s.193

Yapay sinir ağıncı yapısı ikiye ayrılır. (Chakraverty ve Mall, 2017:3) İleri beslemeli ağda: tek bir yönde ileri doğru akar ve geriye doğru döngüye izin vermez.

Katmandaki her düğüm, sonraki katmanda bulunan her düğüme bağlanır, böylece sinir ağları tamamen bağlanır. Farklı katmanların düğümleri arasındaki her bağlantı, düğümler arasındaki ilişkilerin boyutunu ve doğasını yansıtacak şekilde ağırlıklandırılır (Shu, a.g.e:191-203).

Şekil 4-5: İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağı

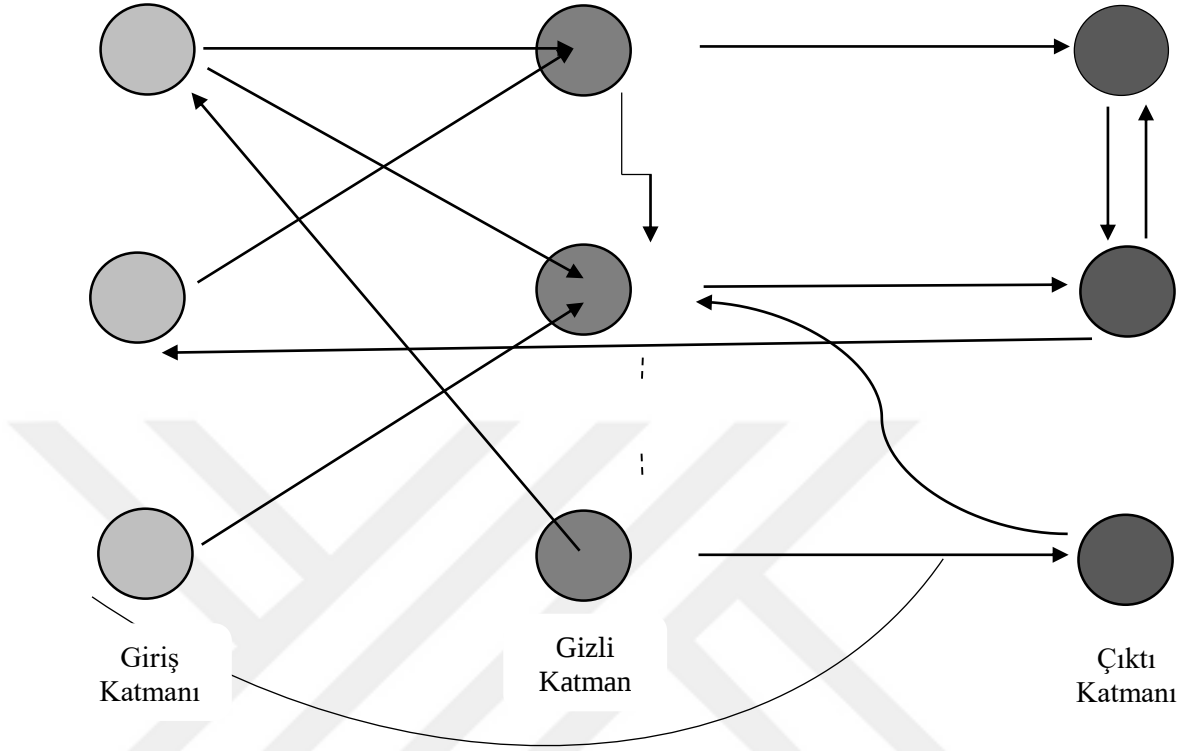


Kaynak:Snehashish Chakraverty and Susmita Mall, Artificial Neural Networks for Engineers and Scientists Solving Ordinary Differential Equations, CRC Press Taylor & Francis Group, 2017, Boca Raton, s.3

Şekil 4-5'te $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ girdi vektörünü, f aktivasyon fonksiyonunu ve $O = (o_1, o_2, \dots, o_m)$ çıktı vektörüdür. Sembol $W = w_{ij}$, ağırlık matrisini veya bağlantı matrisini belirtir ve $[WX]$, giriş vektörlerinin ve ağırlık vektörlerinin skaler ürünü olan net giriş değeridir (Chakraverty ve Mall, a.g.e:3).

Bir geri besleme sinir ağında, bir katmanın çıktısı bir önceki katmana geri döner. Bu ağ, ağı döngüler eklenerek her iki yönde de hareket eden sinyallere sahip olabilir. Bu ağ çok güçlü ve zaman zaman aşırı derecede karmaşıktır. Nöronlar arasındaki tüm olası bağlantılara izin verilir. Geri besleme sinir ağları, ağı birbirine bağlı faktörlerin en iyi düzenini aradığı optimizasyon problemlerinde kullanılır. Dinamikler ve denge noktasına ulaşana kadar durumları sürekli değişmektedir (Chakraverty ve Mall, a.g.e:3).

Şekil 4-6:Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağı



Kaynak:Snehashish Chakraverty and Susmita Mall, Artificial Neural Networks for Engineers and Scientists Solving Ordinary Differential Equations, CRC Press Taylor & Francis Group, 2017, Boca Raton, s.4

Basit bir sinir ağı, lojistik regresyona eşdeğerdir. Bununla birlikte, sinir ağları genellikle lojistik regresyonlardan çok daha iyi performans gösterir, çünkü çoklu gizli katmanlar aracılığıyla karmaşıklık içerirler. Sinir ağındaki her giriş düğümü tek bir değişkendir. Her giriş düğümü, değerleri gizli katmana ilettikçe, değerlere bir regresyon katsayısına benzer bir ağırlık atanır. Sinir ağları daha sonra bu ağırlıklı değerleri ekler ve sonucu dönüştürmek ve çıktı üretmek için belirli bir matematiksel işlev kullanır(Shu, a.g.e:191-203).

Sinir ağlarındaki öğrenme durumları denetimli ve denetimsiz olmak üzere iki tipte sınıflandırılabilir (Chakraverty ve Mall, a.g.e:4-5):

1. Denetimli Öğrenme veya İlişkisel Öğrenme: Denetimli eğitimde hem girdi hem de çıktı sağlanır. Daha sonra sinir ağı girişleri işler ve elde edilen çıkışlarını istenen çıkışlarla karşılaştırır. Sinir ağının hesaplanan çıktısı ile

beklenen çıktı arasında bir karşılaştırma yapılır ve hata belirlenir. Bulunan hata ağ parametrelerini değiştirmek için kullanılabilir, bu da performansta bir iyileşme sağlar.

2. Denetimsiz veya Kendi Kendini Düzenleyen Öğrenme: Denetimsiz öğrenmede, ağ girişlerle sağlanır, fakat istenen çıkışlarla sağlanmaz. Sistem daha sonra girdi verilerini gruplamak için hangi özellikleri kullanacağına karar vermelidir. Buna genellikle kendi kendini örgütlenme veya adaptasyon denir. Denetimsiz öğrenme, denetimli öğrenmeden çok daha zor görünmektedir ve bu tür bir öğrenme genellikle karar problemi çerçevesine uymaktadır, çünkü amaç bir sınıflandırma üretmek değildir. Denetimsiz bir öğrenme görevi, etiketlenmemiş verilerdeki gizli yapıyı bulmaya çalışmaktır. Öğrenciye verilen örnekler etiketlenmediğinden, potansiyel bir çözümü değerlendirmek için hata sinyali yoktur.

Yapay sinir ağlarının temel prensipleri ilk olarak 1943'te McCulloch ve Pitts tarafından aşağıdaki varsayımlar açısından formüle edilmiştir (Graupe, 2013:9-10) :

(i) Bir nöronun aktivitesi ya hep ya hiç ilkesine dayanır.

(ii) Bir nöronun uyarılması için belirli aralıkta belirli sayıda sinapsların uyarılması gerekir.

(iii) Sinir sistemi içindeki tek önemli gecikme sinaptik gecikmedir.

(iv) Herhangi bir kısıtlayıcı sinapsın aktivitesi, o zamanda nöronun uyarılmasını önler.

(v) Sinirler arası bağlantı ağının yapısı zamanla değişmez.

(vi) Donald Hebb (1949) tarafından ortaya çıkarılan Öğrenme Yasası ilkesi yaygın olarak uygulanan bir ilkedir. Öğrenme Yasası şunları ifade eder: “Bir A hücresi aksonu B hücrelerini uarmaya yetecek kadar yakın olduğunda ve A tekrar ve sürekli olarak B halkasına katıldığında, A hücrelerinin etkinliğini sağlayacak şekilde bu hücrelerin birinde veya her ikisinde bir miktar büyüme süreci veya metabolik değişiklik meydana gelir.”

(vii) İlişkisel Bellek (AM) Prensibi İlişkisel bellek, bir grup nöron içine girilen bir bilgi vektörünün (desen, kod) bu tür giriş vektörlerinin tekrar tekrar uygulanmasıyla ağırlıkları değiştirebileceğini ifade eder. Böylece kodlanmış girişler daha yaklaşırlar.

(viii) Kazanan herşeyi alır prensibi - aynı girdi vektörünü alan bir N nöron dizisinde sadece bir nöronun olacağını ve bu nöronun ağırlıkları en iyi olanı olduğunu belirtir.

4.2.2. Bulanık Mantık

Bulanık mantık kökleri eski Yunan felsefesine dayanana geleneksel küme üyeliği ve mantık kavramlarına bir alternatiftir. Matematiğin kesinliği başarısını büyük ölçüde Aristoteles ve ondan önceki filozofların çabasına borçludur. Mantık teorisi ve matematik tasarlama çabaları “Düşünce Kanunları” olarak adlandırılmıştır. Bunlardan birisi “Dışlanmış Orta Yasası” her önermenin doğru veya yanlış olması gerektiğini belirtmektedir. Parmenides bu yasanın ilk versiyonunu önerdiğinde (yaklaşık M.Ö 400) itiraz olmuştur. Örneğin Heraklitos olayların doğru ve doğru olmadığını önermiştir. Karşıt bir görüş olarak doğru ve yanlışın ötesinde bulanık mantık kavramının temelini oluşturan Platon’dur. Lukasiewicz Aristoteles ikili mantığına alternatif öğrenmiştir (Alavala, 2008:2).

Bulanık mantık kavramı Berkley de ki California Üniversitesinde Prof. Lotfi Zadeh tarafından tasarlanmıştır. Ama küme üyesi olan veya olmayandan ziyade kısmi küme üyeliğine izin vererek verileri işlemenin bir yolu olarak bulanık mantık yöntemini kullanmıştır. Küme teorisine yönelik bu yaklaşım yetersiz-küçük bilgisayar kapasitesi nedeniyle 70’lere kadar kontrol sistemlerine uygulanmamıştır. Prof. Zadeh, insanların kesin ve sayısal bilgi girdilerine ihtiyaç duymadıklarını ve yine de yüksek kontrol kabiliyetlerine sahip olduklarını ileri sürmüştür. Eğer geri besleme kontrolleri, kesin olmayan verileri kabul edecek şekilde programlanabilirse çok daha etkili ve uygulaması daha kolay olacaktır. Esas olarak bulanık mantık doğru/yanlış, evet/hayır, yüksek/düşük gibi geleneksel değerlendirmeler arasındaki ana değerlerin tanımlanmasına izin vermektedir. Oldukça uzun veya çok hızlı gibi kavramlar

matematiksel olarak formüle edilebilir ve bilgisayar programlamada işlenebilir (Alavala, a.g.e:1).

Bulanık mantık terimini genel anlamda, aradaki gerçek değerleri kullanan bilginin temsil edilmesi ile ilgili ilke ve yöntemlerine atıfta bulunmak için kullanılır. Bulanık mantığı anlamak için ortaya çıkmasına neden olan temel etkenleri hatırlamak önemlidir. Lotfi Zadeh tarafından bulanık mantık üzerine ilk makalelerde çeşitli şekillerde dile getirilen bu etkenler, şu şekilde açıklanabilir. Klasik mantık, “5 asal bir sayıdır” gibi iki değerlikli önermeler içeren bir düşüncenin doğrulanması için uygundur veya “X pozitif bir tamsayı ve $y = x + 1$ ise y pozitif bir tamsayıdır”, yani ilke olarak yalnızca doğru veya yanlış olabilir. Ancak insanların kullandıkları önermelerin çoğu iki değerli değildir. Bu tür önerilerin gerçeği, sadece doğru veya yanlış olmaktan ziyade, bir derece meselesidir. Örnek olarak, “dışarıdaki nem orta derecedir”, gerçeği dışarıdaki neme bağlı olan bir öneridir. Nem değerleri %0 ile %100 arasında değiştiğinden, “orta” terimi, %50'ye yakın belirsiz bir anlamda değerleri ifade eder. Yani gerçek nem %50'den (her iki tarafta) ne kadar uzaksa, “nem orta derecede” önerisi o kadar az doğrudur (Belohlavek ve Klir, 2011:46).

Belirli konular ikili mantıkta modellenenebilir. Ancak, belirsizlikler dünyasına zorunlu olarak sadece ikili mantık uygulamak güvenli değildir. Tüm belirsizlikleri kapsayan tek bir teoriye sahip olmak zor olur. "Bulanık" sıfat, sınırların belirsiz olduğu anlamına gelir. Olasılık, belirsizlikleri inceleyen teorilerin kabul edilen tek teorisidir. Hem olasılık hem de bulanık teori, belirsizlikle başa çıkmak için kullanılabilecek teorilerdir. Bulanık teori, belirsizliğin sayısal bir analizi için kullanılabilir. "Ne kadar güzel" öznel cümlesinin olasılıkla ölçülemeyeceği açıktır. Bulanık teori bu dezavantaj için önemli bir buluştur. Ancak, subjektif belirsizliği modellemek için bulanık teori kullanan mühendislik yaklaşımının başarılı olmaya başlamıştır. Sadece iki teorisinin, olasılık ve bulanık teorisinin tüm belirsizlikleri çözemeyeceği de doğrudur (Mukaidono,2001:14-15).

Bulanık mantığın temel amacı, yukarıda açıklanan klasik mantık ve klasik küme yetersizliklerinin üstesinden gelmektir. Bulanık mantık tarafından kullanılan temel fikir, doğruluk dereceleri olarak da adlandırılan, yanlış ve doğruyu temsil eden

değerleri içeren, aynı zamanda bazı ek, aracı doğruluk derecelerini içeren, kısmen düzenlenmiş doğruluk değerleri ölçeğine izin vermektir. Yani 0 değerinin yanlış olduğu ve 1 değerinin doğru olduğu klasik mantığın doğruluk değerleri kümesi $\{0,1\}$, bulanık mantıkta kısmen sıralı bir doğruluk derecesi ölçeği en küçük derece 0 ve en büyük derece 1 olarak değiştirilir. Bu ölçekte önemli olan 0 ile 1 aralığıdır (Belohlavek ve Klir, a.g.e:46). Bir diğer deyişle, Bulanık küme her bir nesneye 0 ile 1 arasında değişen bir dereceye kadar atanan bir işlev ile sınıflandırılır (Zadeh, 1965:338).

Bir A kümesi karakteristik fonksiyonu ile eşdeğer olarak temsil edilebilir. Evrende A kümesi $\{0,1\}$ kümesini eşleyen bir X_A ise eşdeğer olarak $x \in A$ ise $X_A(x) = 1$. Bulanık mantık bu durumda $X_A(x)$ ilişkisi x ve A arasında artık 0 ve 1 değildir. Bir dereceye aittir. Örneğin 0.6 gibi. Bu nedenle $\{0,1\}$ kümesinden $[0,1]$ aralığa kadar uzanmalıdır (Hooda ve Raich, 2017:1).

Genellikle dünyada karşılaşılan nesne sınıflarının kesin olarak tanımlanmış üyelik kriterleri yoktur. Örneğin hayvanlar sınıfının üyeleri olarak köpek, at, kuş vb. içerir ve kaya, sıvı, bitki vb. üyeleri içermez. Bununla birlikte deniz yıldızları, bakteriler gibi üyeler hayvan sınıfı ile ilişkilidir. Bu durumda kesin olarak tanımlanmamış sınıflar çeşitli alanlarda önemli bir rol oynadığı gerçektir (Zadeh, 1965:338). Bu belirsizliği gidermek amacıyla bulanık teori kavramı ortaya çıkmıştır

Bulanık küme, keskin bir sınırı olmayan kümedir. Başka bir deyişle, bulanık bir kümedeki öğelerin üyeliği ile ilişkili bir esneklik vardır (Silva, 1995:44). Bulanık küme teorisi, belirsizliğe bağlı olarak ortaya çıkan belirsizliği ele almak için matematiksel araçtır (Hooda ve Raich, a.g.e:10).

Bugün sosyal bilim olarak sayılanların çoğu, 0 ve 1 olmak üzere iki doğruluk değerine sahip bir Boolean mantığına dayanmaktadır. Örneğin, gelişmekte olan bir devlet tanımının ne olduğu ve gelişmekte olan ile gelişmiş devlet kümeleri arasındaki sınırın nerede olduğunu kesin olarak tanımlamanın hem teorik hem de ampirik olarak imkansız olduğunu biliyoruz. Bununla birlikte, çoğu zaman Boolean mantığını kavramsal bir araç ve mantık olarak kabul ederek - yani bir devletin gelişmiş veya gelişmemiş olduğunu söyleyerek - görmezden geliriz. Bunun yerine, devleti, “daha çok veya daha az gelişmekte olan devletler” olarak nitelendirebileceğimizi iddia

edebiliriz. Bununla birlikte, ampirik analizi gerçekleştirmek için, sınıflandırılmış gelişmekte olan devletler kümesini -çakışan vakaları kabul etmeyen- kategorilere ayırmamız gerekir; yani, kategoriler arasındaki sınırların keskin bir şekilde tanımlanması gerekir (Arfi, 2010:6). Buradaki çakışan vaka terimi, “gelişmekte olan devletler” kısmıdır, daha az veya daha çok olması kesin bir ayrımı ifade etmemektedir.

Sınıflandırma süreci, vakaların açık bir şekilde uygun kategorilere atanabileceğini doğrulamayı içerir. Dolayısıyla, bir vakayı sınıflandıramazsak, onu analize dahil etmeyeceğiz. Başka bir deyişle, bir vaka tek bir kategoriye ait olabilir veya olmayabilir - iki veya daha fazla farklı kategoriye ait olarak tanımlanan konuların, Boolean mantık düşüncesinde bulunmasına izin verilmez (Arfi, a.g.e:6).

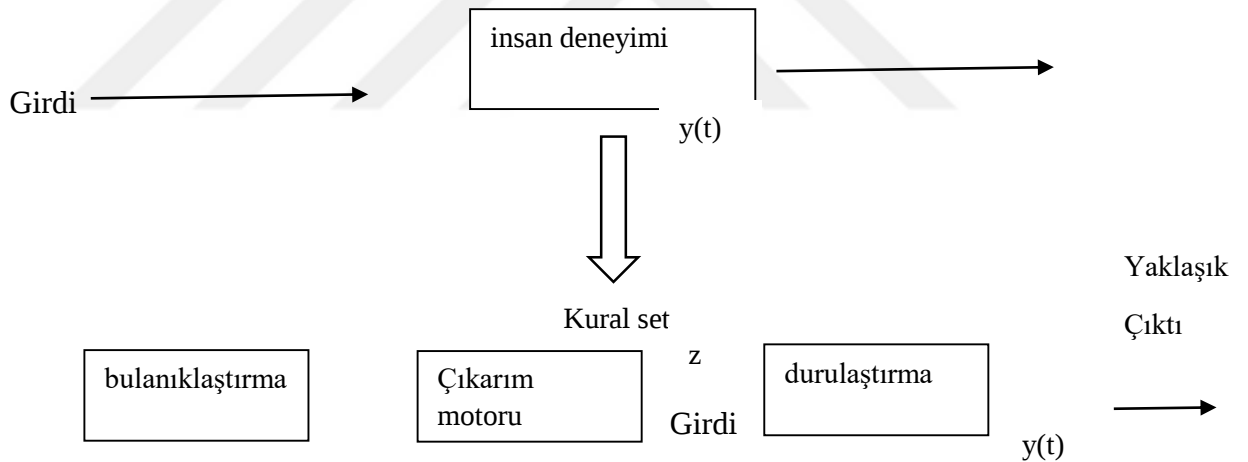
Bulanık mantığın en önemli uygulama alanı kontrol alanında olmuştur. Bulanık kontrol sistemi fonlar, kompleks uçak motorları, kontrol yüzeyleri, helikopter kontrolü, füze rehberliği, otomatik şanzıman, endüstriyel süreçler gibi uygulamaları içerir. Ticari olarak en önemli gelişme çamaşır makinesi kontrol birimi ve otomatik odaklanma kamerası gibi çeşitli ev ve eğlence elektronik sektöründe olmuştur. Bulanık araştırma yapan şirketler Canon, Samsung, Siemens, Nissan, Hitachi vb. şirketlerdir (Alavala, a.g.e:2).

Bulanık kontrol sadece model tabanlı değil, bilgi tabanlı akıllı kontrolörler kategorisine girmektedir. Pratik açıdan, endüstride ve üretilen tüketici ürünlerinde ortaya çıkan bulanık kontrol birimi anlaşılması kolay, uygulanması basit ve geliştirilmesi ucuzdur. Bulanık kontrol birimi insan kontrol stratejilerini taklit ettiğinden kolayca anlaşılır ve uygulanması basittir (Jamshidi, 2003: 1782-1783).

Bulanık bir kontrol sistemi insanı taklit eden bir sistemdir. Bu durumda, insan operatörünün bilgisi bir dizi bulanık linguistik (dilbilimsel) kurallar biçiminde ortaya konacaktır. Bu kurallar tıpkı bir insanın yaptığı gibi yaklaşık kararlar verir. Bu tanım için Şekil 4-7’de bir blok diyagramın gösterilmiştir. İnsan operatörü, girişleri gözlemleyerek, yani bir sayaç okuyarak veya bir grafiği ölçerek miktarları gözlemler ve belirli bir eylem gerçekleştirir (örn. Bir düğmeyi iter, bir düğmeyi çevirir, bir kapıyı kapatır veya bir sigortayı değiştirir), böylece net bir eyleme neden olur, burada çıkış değişkeni $y(t)$ ile gösterilir. İnsan operatörü, bulanık bir kural tabanlı sistemin ve

bulanıklaştırıcı adı verilen bir bloğun kombinasyonu ile değiştirilebilir. Giriş duyuşal (net veya sayısal) veriler bulanık bir kural tabanlı sisteme beslenir, burada fiziksel miktarlar uygun üyelik işlevleriyle dilsel değişkenler olarak temsil edilir. (Jamshidi, a.g.e: 1782-1783) Bu dilsel değişkenler, bir olguyu negatif, pozitif, sıfır veya büyük, küçük, orta olarak nitelendirecek bir insanın gözlemlerini modellemek için seçilir. (Robyns ve ark,2012:155) Bu dilsel değişkenler daha sonra bir çıkarım motoru içindeki bir dizi bulanık kuralın öncesinde (IF bölümü) kullanılır, yeni bir bulanık dilsel değişkenler veya sonuç kümesiyle sonuçlanır (THEN bölümü). Değişkenler daha sonra bu şekilde z ile gösterilir ve birleştirilir ve net (sayısal) bir çıkış $y^*(t)$ olarak değiştirilir, bu, gerçek çıkış $y(t)$ 'ye bir yaklaşımı temsil eder (Jamshidi, a.g.e: 1782-1783). Sonuç olarak bulanıklaştırma işlemi net hale getirme işlemidir (Ross,2017:96).

Şekil 4-7:Bulanık Kontrol Sisteminin Kavramsal Tanımı



Kaynak:Mo Jamshidi, Tools for Intelligent Control: Fuzzy Controllers, Neural Networks and Genetic Algorithms, The Royal Society, 2003, s.1783

Bulanıklaştırma, belirli bir bulanık altkümeyle belirli bir değişkenin değeri (hız, tork vb.) ile ilişkilendirmekten oluşur. Bu nedenle dilsel değişkenler kullanılır, değişkenler üyelik işlevleri ile matematiksel olarak temsil edilen, bu kümeye ait değişkenin göreceli belirsizliklerini ölçer (Robyns ve ark, a.g.e:155).

Durulaştırma, bulanık çıktı değerlerini tek bir değere veya nihai karara dönüştürme işlemidir (Alavala, a.g.e:103). Çıkarım motoru, kural tabanını bulanık kümede aktarmak için bir mekanizma sunmaktadır (Piltan ve ark, 2011:418).

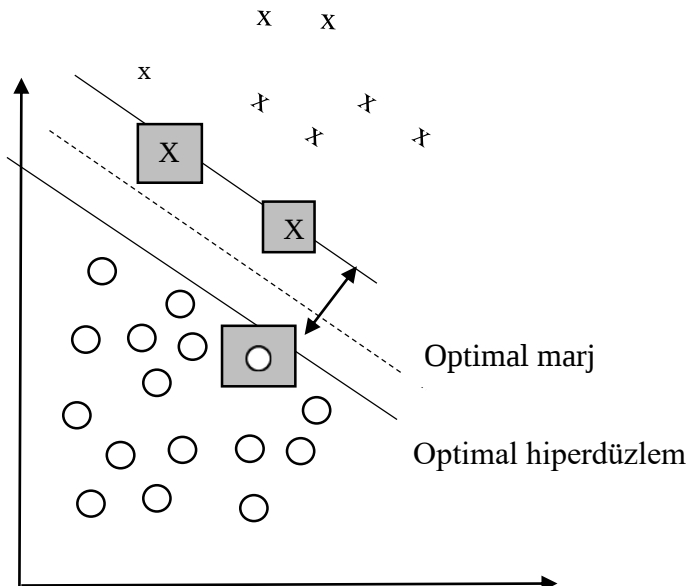
4.2.3. Destek Vektör Makineleri

Cortes ve Vapnik (1995) alışmasında destek-vektör ağı adı verilen yeni bir tür öğrenme makinesi inşa etmiştir Destek-vektör ağı şu fikri uygular (Cortes ve Vapnik, 1995:274):

- Giriş vektörlerini, önceden seçilmiş bazı doğrusal olmayan haritalama yoluyla bazı yüksek boyutlu zellik Z alanına eşler.
- Bu alanda, ağın yüksek genelleme kabiliyetini sağlayan özel özelliklere sahip doğrusal bir karar yüzeyi inşa edilir.

şekil 4-8'te iki boyutlu uzayda ayrılabilir bir sorun rneği gösterilmiştir. Optimal bir hiper düzlem, iki sınıfın vektörleri arasında maksimum kenar boşluğu olan doğrusal karar fonksiyonu olarak tanımlanır. Optimal hiperdüzlemler oluşturmak için, kişinin sadece bu marjı belirleyen destek vektörleri denilen az miktarda eğitim verisini dikkate alması gerektiği gözlenmiştir. Gri karelerle işaretlenmiş destek vektörleri, iki sınıf arasındaki en büyük ayrım payını tanımlar. İkinci derece polinomuna karşılık gelen bir karar yüzeyi elde etmek için, bir özellik alanı, Z Hiper düzlem daha sonra bu alanda inşa edilir (Cortes ve Vapnik, a.g.e: 274-275).

şekil 4-8: 2 Boyutlu Uzayda Ayrılabilir Problem rneği.



Gri karelerle işaretlenmiş destek vektörleri, iki sınıf arasındaki en büyük ayırım marjını tanımlar. (Cortes ve Vapnik, a.g.e:275).

Kaynak: Corinna Cortes, Vladimir Vapnik, Support-Vector Networks, Machine Learning 1995 Kluwer Academic Publishers, s. 275

Destek vektör makineleri doksanların başlarında Vapnik'in istatistiksel öğrenme teorisi bağlamında optimal marj sınıflandırıcıları olarak ortaya çıkmıştır. O zamandan beri destek vektör makineleri gerçek dünyadaki veri analizi sorunlarına başarılı bir şekilde uygulanmış ve genellikle diğer tekniklerle karşılaştırıldığında daha iyi sonuçlar vermiştir. Destek vektör makineleri, ampirik bir riski en aza indirgeyerek düzenlileştirme teorisi çerçevesinde çalışmaktadır (Moguerza ve Muñoz, 2006:322).

Destek vektör makinelerinin çekirdek tabanlı metodolojisi hem teorik hem de pratik araştırma ortamlarında denetimli öğrenme için üst düzey bir yaklaşım olarak belirlenmiştir. Sınıflandırılacak veri örneklerinin doğru yerleştirilmesi, destek vektör makineleri eğitimi içindeki ayırma yüzeylerine karşılık gelir. Teknik temel olarak sadece ikili sınıflandırma genel durumunu dikkate alır (Stoean ve Stoean, 2014:7).

4.2.4. Genetik Algoritmalar

Charles Darwin, türlerin kökeninde doğal evrim teorisini açıklamıştır. Nesiller boyunca biyolojik organizmalar, doğal seçimle “en uygun testin hayatta kalması” ilkesine dayanarak gelişir. Doğada, nüfus içindeki bir birey yiyecek, barınak ve benzeri gibi kaynaklar için birbirleriyle rekabet eder. Aynı türlerde, bireyler arasında seçim mevcuttur. Kötü performans gösteren bireylerin hayatta kalma şansı daha azdır (Sivanandam ve Deepa, 2008:15-20).

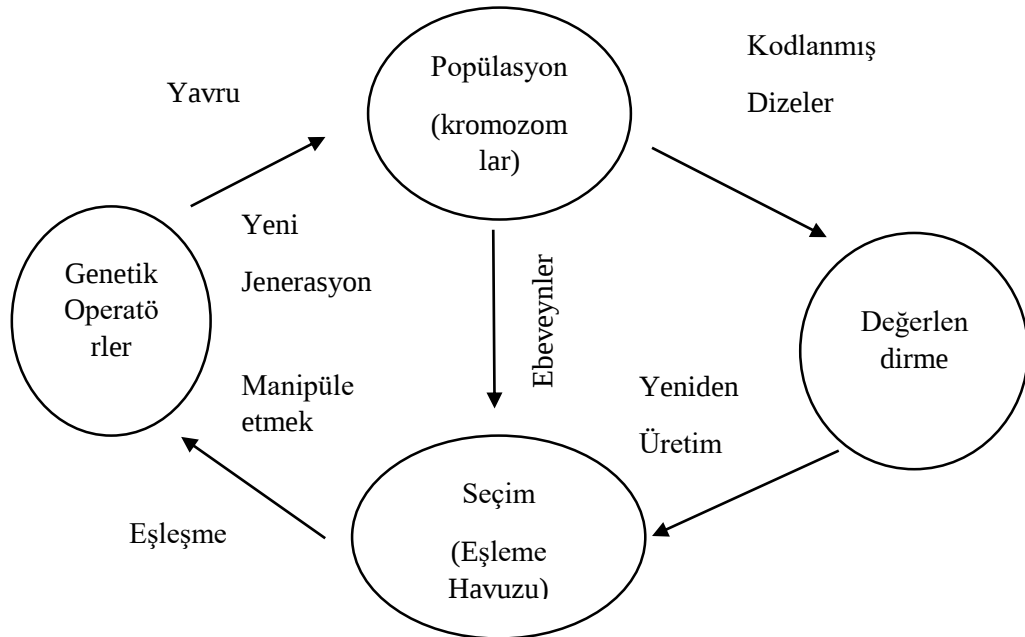
Evrimsel hesaplama 1960'larda I. Rechenberg tarafından “Evrimsel stratejileri” adlı çalışmada bahsedilmiştir. Bu fikir daha sonra başka araştırmalar tarafından geliştirilmiştir. Genetik Algoritmalar (GA) John Holland tarafından icat edilmiş ve bu fikri 1975 yılında “Doğal ve Yapay Sistemlere Uyum” adlı kitabında geliştirmiştir. Holland Genetik Algoritma'yı “en uygun testin hayatta kalması” na

dayalı bir sezgisel yöntem olarak önermiştir. Genetik algoritmalar genetik ve evrim prensibine dayanmaktadır. Günümüzde genetik algoritmalar, zaman çizelgesi, atölye planlaması, oyun oynama gibi karmaşık optimizasyon sorunlarını çözmek için kullanılmaktadır (Sivanandam ve Deepa, a.g.e:15-20).

Evrin teorilerine göre, bir popülasyondaki sadece en uygun elementlerin hayatta kalması ve yavru üretmesi muhtemeldir, böylece biyolojik kalımlarını yeni nesillere aktarırlar. Hesaplama terimlerinde, bir genetik algoritma bir problemi (ikili) dizelerle eşleştirir, her dize potansiyel bir çözümü temsil eder. Genetik algoritma daha sonra gelişmiş çözümler arayan en formda dizeleri manipüle eder. Bir Genetik algoritma tipik olarak dört aşamalı basit bir döngü boyunca çalışır (Filho, Alippi ve Treleaven, 1994:5-6):

- i) bir "popülasyon" dizelerinin oluşturulması,
- ii) her bir dizenin değerlendirilmesi,
- iii) "en iyi" dizelerin seçilmesi ve
- iv) yeni kordon dizisi oluşturmak için genetik manipülasyon.

Şekil 4-9: Genetik Algoritmalar Döngüsü



Kaynak: Jose Ribeiro Filho, Cesare Alippi and Philip Treleaven, Genetic Algorithm Programming Environments IEEE COMPUTER Journal, 1994 S.6

Şekil 4-9'a göre biyolojik olarak esinlenen genetik algoritma terminolojisini kullanarak bu dört aşamayı göstermektedir. Her döngüde, belirli bir sorun için yeni nesil olası çözümler üretilir. İlk aşamada, arama süreci için bir başlangıç noktası olarak potansiyel çözümlerin başlangıç popülasyonu yaratılır. Popülasyonun her elemanı, genetik operatörler tarafından manipüle edilecek bir dizeye (kromozom) kodlanır. Bir sonraki aşamada, nüfusun her bireyinin performansı, problemin getirdiği kısıtlamalara göre değerlendirilir. Her bireyin formuna bağlı olarak, bir seçim mekanizması genetik manipülasyon süreci için eşlerini seçer. Nihayetinde seçim politikası en uygun bireylerin hayatta kalmasını sağlamaktan sorumludur. Birleşik değerlendirme / seçim sürecine yeniden üretim denir (Filho, Alippi ve Treleaven, a.g.e:5-6).

Manipüle (değişim) süreci, mevcut popülasyonun üyeleri (ebeveynleri) tarafından sahip olunan "genetik bilgi" yi manipüle ederek yeni bir birey popülasyonu (yavrular) üretmek için genetik operatörleri kullanır. Çaprazlama ve mutasyon olmak üzere iki işlemden oluşur. Çaprazlama bir popülasyonun genetik materyalini yeniden birleştirmekten sorumludur. Yeniden üretimle ilişkili seçim süreci, "yapı taşları" adı verilen özel genetik yapıların gelecek nesiller için korunmasını sağlar. Yapı taşları daha sonra bir popülasyondaki en uygun genetik yapıları temsil eder. Sonra mutasyon operatörü devreye girer. Bazı yapı taşlarını rastgele değiştirerek popülasyona yeni genetik yapılar ekler. Mutasyon operatörü tarafından getirilen değişiklik, popülasyonun daha önceki herhangi bir genetik yapısı ile ilgili olmadığından, arama alanının diğer bölümlerini temsil eden farklı yapıların oluşturulmasına izin verir. Çaprazlama operatörü iki kromozom alır ve yeni kromozomlar üretmek için genetik bilgilerinin bir kısmını değiştirir. Geçiş noktası rastgele seçildikten sonra, ana dizelerin bölümleri, yeni yavru dizeler üretmek için değiştirilir. Mutasyon, bir dizede zaman zaman rastgele bir parça değiştirilerek uygulanır. Genetik manipülasyon sürecinden üretilen yavrular değerlendirilecek bir sonraki popülasyonu oluşturur. Genetik Algoritmalar ya bütün bir popülasyonun (kuşak yaklaşımı) ya da sadece daha az donanımlı üyelerin (sabit durum yaklaşımı) yerini alabilir. Oluşturma-değerlendirme-seçim-manipülasyon döngüsü, soruna tatmin edici bir çözüm bulunana kadar tekrarlanır (Filho, Alippi ve Treleaven, a.g.e:6-7).

Çaprazlama ve mutasyondan sonra, yeni yavru popülasyonun değerlendirilmesi gerekir. Her adayın optimizasyon problemini çözme kabiliyeti açısından çözümün değerlendirilmesi gerekir. Kromozomun genotipin, fenotip olarak belirtilen gerçek çözümle eşleştirilmesi gereklidir. Genotip-fenotip eşleşmesi her zaman gerekli değildir (Kramer,2017:5).

Genetik algoritma sınıfları bireysel sınıf ve popülasyon sınıfından oluşmaktadır. Bireysel sınıf tek aday çözümünü ve kromozomunu temsil eder. Popülasyon sınıfı ise, bir popülasyonu veya bireyler kuşağını temsil eder (Jacobson ve Kanber, 2015:22).

Genetik algoritmayı optimizasyon sorunlarına uygularken üç büyük avantaj vardır (Gen, Cheng ve Lin, 2008:5-6):

1.Uyumluluk: Genetik algoritmanın, optimizasyon sorunları hakkında çok fazla matematik gereksinimi yoktur. Doğası gereği genetik algoritma, sorunun işleyişine bakmadan çözümler arayacaktır. Genetik algoritma farklı, sürekli veya karma arama alanlarında tanımlanan her türlü nesnel işlevi ve her türlü kısıtlamayı (doğrusal veya doğrusal olmayanları) işleyebilir.

2. Sağlamlık: Evrim operatörlerinin kullanımı, genetik algoritmayı küresel bir olasılıkla gerçekleştirmede çok etkili kılarken, çoğu geleneksel sezgisel yöntem genellikle yerel arama yapar. Birçok çalışma tarafından genetik algoritma optimal çözüm bulmada ve hesaplama çabalarını azaltmada diğer geleneksel sezgisel taramalardan daha verimli ve daha sağlam olduğu kanıtlanmıştır.

3. Esneklik: Genetik algoritma belirli bir sorun için etkili bir uygulama yapmak üzere bize etki alanına bağlı sezgisel tarama ile melezleşme konusunda büyük esneklik sağlar.

Bu avantajların yanında genetik algoritmalar, parametreleri kodlamak için sınırlı bir alanda çalışmalıdır (Adeli ve Sarma, 2006:38).

4.2.5. Kaba Kümeler

Profesör Zdzisław Pawlak tarafından 1982'de önerilen kaba küme teorisi kusurlu bilgiyle, özellikle belirsiz kavramlarla başa çıkmak için yeni bir matematiksel

yaklaşım olarak görülebilir. Kaba küme felsefesi, söylem evreninin her nesnesiyle bazı bilgileri (veri, bilgi) ilişkilendirdiğimiz varsayımına dayanmaktadır. Örneğin, nesneler belirli bir hastalıkları mevcutsa, hastalığın semptomları hastalar hakkında bilgi oluşturur. Aynı bilgilerle karakterize edilen nesneler, onlar hakkında mevcut bilgiler göz önüne alındığında ayırt edilemez yani benzerdir. Bu şekilde oluşturulan ayırt edilemezlik ilişkisi, kaba küme teorisinin matematiksel temelidir. Ayrılmaz (benzer) nesnelerin herhangi bir kümesine temel küme denir ve evren hakkında temel bir bilgi granülü (atom) oluşturur. Temel kümelerin birleşimine net (kesin) küme denir. Keskin olmayan bir kümeye kaba (belirsiz) küme denir. Sonuç olarak, her kaba kümenin sınır bölgesi vakaları vardır. Kaba set yaklaşımı aşağıdaki özelliklere sahiptir (Chikalov ve ark. 2013:69-70):

- verilerdeki gizli kalıpları bulmak için etkili algoritmaların tanıtılması,
- optimal veri kümelerinin belirlenmesi (veri azaltma),
- verilerin öneminin değerlendirilmesi,
- verilerden karar kurallarının oluşturulması,
- anlaşılması kolay formülasyon,
- elde edilen sonuçların doğrudan yorumlanması,
- algoritmalarının birçoğunun paralel işleme için uygunluğu

Kaba küme fikri, bir kümenin alt ve üst yaklaşımı adı verilen bir çift kümeyi içerir (Tripathy, 2009:6). Alt yaklaşım kesinlikle konsepte ait tüm objelerden oluşur ve üst yaklaşım muhtemelen konsepte ait tüm objeleri içerir. Üst ve alt yaklaşım arasındaki fark belirsiz kavramın sınır bölgesini oluşturur. Bu yaklaşımlar kaba küme teorisinde iki temel işlemdir (Chikalov ve ark. a.g.e:69-70).

Kaba küme teorisi çeşitli bilim süreçleri bağlamındaki kullanışlılığı gösteren bir metodolojidir.

Kaba küme teorisi yanlış veya belirsiz bilgilerle uğraşırken özellikle bilgi sistemleri ve yapay zeka ile ilgili uygulamalarda çeşitli veri türlerinin kavramsallaştırılması, düzenlenmesi, sınıflandırılması ve analizi için yeterli olduğu ortaya çıkmıştır (Walczak ve Massart, 1999:16).

4.2.6. Kaos Teorisi

Son yıllarda fizikçiler, matematikçiler, gökbilimciler, biyologlar ve diğer birçok disiplinden bilim adamları doğada karmaşıklığa yeni bir bakış açısı geliştirmişlerdir. Bu görüşe kaos teorisi denir. Kaos, matematiksel olarak basitleştirilmiş belirleyici sistemler tarafından üretilen "rastgelelik" olarak tanımlanır. Bu rastgelelik, kaotik sistemlerin başlangıç koşullarına duyarlılığının bir sonucudur. Ancak sistemler belirleyici olduğu için kaos bir düzen gerektirir. Kaos olarak adlandırılan matematiksel temeller, uzun zaman önce Poifare tarafından yapılan çalışmada ortaya atılmıştır. Ancak, söz konusu sorunların doğrusal olmayan karakteri ve bilgisayarların bulunmaması nedeniyle, kaosun keşfi 1963'e kadar gerçekleşmemiştir (Tsonis, 1992:3).

Kaos teorisinin bir bileşeni olan "fraktal" kavramı ilk olarak Mandelbrot tarafından öklid geometrisine bir alternatif olarak geliştirilmiştir ve doğal nesneleri geleneksel geometrik şekillerden daha uygun görünmektedir. Bugün üretilen gezegenlerin, manzaraların, çiçeklerin, bulutların ve dumanın fraktal görüntüleri, yanıltıcı biçimde "gerçekçi" göründüklerinden bilim kurgu filmlerinde kullanılabilirler (Puu, 2000:6).

Kaos teorisi, bilim adamlarının doğrusal olmayan dinamikler alanındaki keşiflerinin bir sonucudur. Doğrusal olmayan dinamikler doğrusal olmayan sistemlerin zamansal evriminin incelenmesidir. Doğrusal olmayan sistemler, değişkenler arasındaki ilişkilerin dengesiz olacağı şekilde dinamik davranış gösterir. Ayrıca bu ilişkilerdeki değişiklikler, değişikliklerin güçlendirildiği, mevcut yapıların ve davranışların parçalandığı ve yeni yapı ve davranışların üretilmesinde beklenmedik sonuçlar doğurduğu olumlu geri bildirimlere tabidir. Bu değişiklikler artan karmaşıklığın yeni formları; rastgele ve düzensiz görünen geçici davranışlar, belirsizliğin hâkim olduğu ve öngörülebilirliğin yıkıldığı "kaos" durumu gibi yeni denge biçimleriyle sonuçlanabilir. Kaotik sistemler genellikle düşük boyutlu veya yüksek boyutlu kaos sergilediği şeklinde sınıflandırılır. Düşük boyutlu kaos sergilediği durum bazı kısa vadeli tahminlere izin verebilecek özellikler sergilerken, yüksek boyutlu kaos sergilediği durum herhangi bir tahmini engelleyecek bir varyasyon sergileyebilir. Bununla birlikte, doğrusal olmayan sistemlerde, neden-sonuç arasındaki

ilişki orantılı ve belirleyici görünmez, aksine belirsiz ve ayırt edilmesi güçtür. Bu keşifler, önceden tahmin ve kesinlik konusundaki bilimsel bağlılığa inanan yeni bir matematik ortaya çıkarmıştır. Doğa bilimcileri bu matematiği birçok araştırma alanına uygulamışlardır. Alanlar; meteoroloji (Lorenz 1963), nüfus biyolojisi (Mayıs 1976) ve insan anatomisini (West ve Goldberger 1987) içerir. Bu çalışmalar; doğrusal olmama, istikrarsızlık ve ortaya çıkan belirsizliğin, doğal sistemlerin evrimsel süreçlerinde temel bileşenleri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu araştırmalar doğal sistemlerin karmaşıklığının anlaşılması ve zorlukları konusunda daha büyük bir endişeye sebep olmuştur. Kaos teorisi, istikrarsızlığın ve düzensizliğin sadece doğada yaygın olmadığını aynı zamanda evrendeki karmaşıklığın evrimi için de gerekli olduğunu öğretir (Elliott ve Kiel, 2004:1-2).

1960'larda, Ed Lorenz, başlangıç koşullarındaki küçük değişikliklerin, başlangıç koşullarına duyarlı bağımlılık veya popüler olarak belirgin bir şekilde değişikliklere yol açtığı basit bir hava modeli yaratmıştır. Kelebek etkisi (yani, bugün Pekin'de havayı karıştıran bir kelebek, önümüzdeki ay New York'ta fırtına sistemlerini dönüştürebilir veya daha da kötüsü Teksas'ta bir kasırgaya neden olabilir) Böylece, doğru ölçülemeyen sistemlerin uzun vadeli tahmini imkansız hale gelir (Ivancevic ve Ivancevic, 2007:8).

Kaos her yerde bulunur. Kaotik hareketler tahmin edilemez. Filozoflar ve bilim adamları, öngörülemezliğin nasıl gerçekleştiğini mantıklı bir şekilde anlamaya çalışmışlardır.

Kaostaki öngörülemezlik ve onun matematiksel temeli hala iyi bilinmemektedir. Basit görünümlü olay olan sigaradan yükselen duman, duman kolonundaki salınımlar aslında çok karmaşık olaylardır. Benzer şekilde, hava tahmini ve dünya borsa fiyatları, uzun vadeli tahminlerin sıklıkla gerçeklikle uyuşmadığı, rastgele, düzensiz bir şekilde zamanla dalgalanan sistemlerdir. Kaos, deterministik olarak öngörülemeyen bir olaydır. Deterministik bir sistemin rastgele girdileri yoktur; sistemin doğrusal olmama, boyutsallık veya değiştirilemez olması nedeniyle düzensiz bir davranış ortaya çıkabilir (Layek,2015:497-499).

4.2.7. Karar Ağaçları

Karar ağaçları, basit ama güçlü birçok değişkenli analiz biçimidir. Bunlar aşağıdakileri desteklemek ve tamamlamak için kullanılır (Ville ve Neville, 2013:1):

- geleneksel istatistiksel analiz biçimleri (çoklu doğrusal regresyon gibi)
- çeşitli veri madenciliği araçları ve teknikleri (sinir ağları gibi)
- son zamanlarda işletmelerde kullanılan çok boyutlu raporlama ve analiz formları geliştirilmiştir.

Karar ağaçları önceki testlerin sonuçlarına dayanarak gerçekleştirilecek bir sonraki testi belirleyen tanımlama ve test algoritmalarını temsil eder (Chikalov, 2011:1). Karar ağaçları, bir veri kümesini dal benzeri bölümlere ayırmanın çeşitli yollarını tanımlayan algoritmalar tarafından üretilir. Bu bölümler, ters çevrilmiş bir karar ağacı oluşturur. Ağacın üstünde bir kök düğümü ile ortaya çıkar (Ville ve Neville, a.g.e:1).

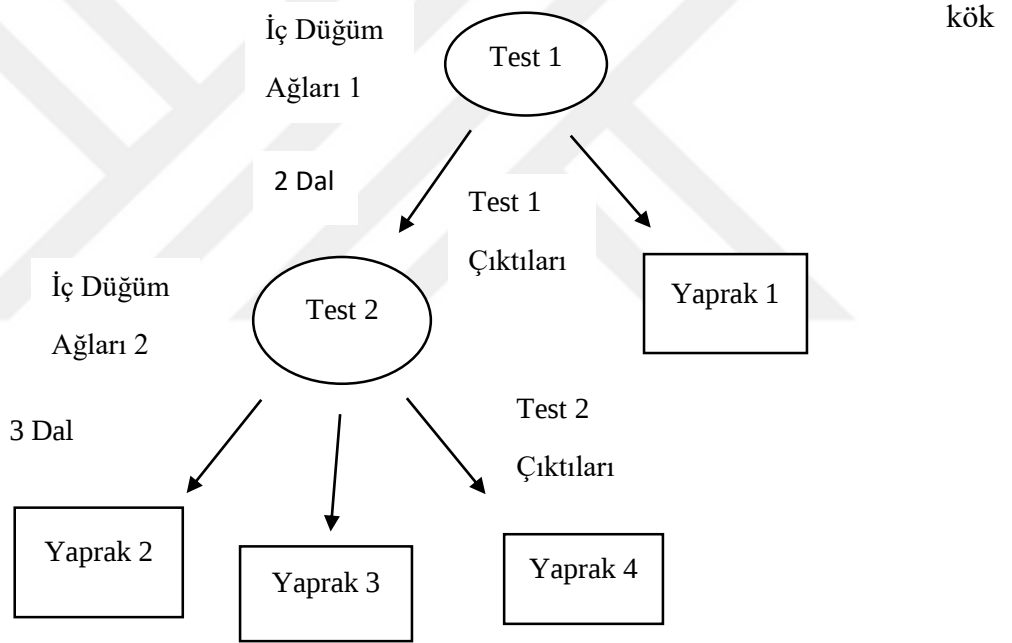
En basit ve en sık karşılaşılan durumda, her test tek bir niteliği dikkate alır, böylece örnek alanı özelliğin değerine göre bölümlere ayrılır. Sayısal niteliklerde, koşul bir aralığı ifade eder (Dahan ve ark, 2014:4).

Karar ağaçlarının yaprak düğümleri o yaprak düğümüne ulaşan tüm örnekleri sınıflandırır. Düşündüğümüz örnek önceden bilinmeyen bir örnekse, bu özellikle değerli olabilir. Örneğin, kan üre azotu (BUN) analizi gibi standart bir klinik test, sürekli bir sayısal değere çevrilirken, yalnızca normal aralık içinde olup olmadığı, anormal bir değer olup olmadığı veya kritik bir değer olup olmadığı ile ilgilenebilir. Ancak bu aralıklardaki her değer için ayrı bir dal olması, analize hiçbir şey eklemeyebilir (Sullivan, 2012:127-128). BUN analizi için önemli olan hangi sınıflamaya ait olduğudur, değerinin ne olduğunun herhangi bir önemi yoktur. Bu nedenle her bir değer için farklı bir dal atanması gerekli değildir.

Karar ağaçları, düğümleri ve düğümleri birleştiren dallardan oluşan hiyerarşik, sıralı yapılardır. İlk düğüme kök denir ve önceki nesli olmayan tek düğümdür (ağaçtaki diğer tüm düğümlerin tam olarak bir önceki nesli vardır). İki tür düğümün ayırt edilmesi gerekir: iç düğümler (terminal düğümleri olmayan) ve yapraklar (terminal düğümleri). Herhangi bir iç düğümün ardından en az iki veya daha fazla nesli devam

ederken, yaprağın ardında devam eden nesil yoktur. En basit karar ağacı sadece bir düğümden oluşur. Her iç düğümden, karşılık gelen bir test (iki veya daha fazla sonuçla) ilişkilendirilir. Test sonuçlarının sayısı, bu düğümden gelen dalların sayısına eşit olmalıdır, çünkü her test sonucu bir dala bağlantılıdır. Terminal düğümleri herhangi bir teste sahip değildir, ancak tahminden sorumludurlar: bir sınıflandırma ağacında, yapraklar sınıflarla ilişkiliyken, bir regresyon problemi için yaprak sayısal bir hedef öngörür. Karar ağaçlarına ilişkin Şekil 4-10'da gösterilmiştir (Kretowski, 2019:28-29).

Şekil 4-10: Karar Ağacının Temelleri



Kaynak: Marek Kretowski, Evolutionary Decision Trees in Large-Scale Data Mining, Springer Nature Switzerland, 2019, s.29.

Bir karar ağacının oluşturulması gizemli görünse bile, kullanımı gerçekten basit ve sezgiseldir. Herhangi bir yeni örnek (nesne) için, kök düğümden başlayarak yapraklardan birine ulaşıncaya kadar onu ağaçtan geçirilir. Bu, ilk önce kök düğümlle ilişkili bir testin gerçekleştirildiği anlamına gelir. Bu test sonucuna göre, yeterli test sonucuyla bağlantılı bir dal seçilir ve nesne, ilgili düğüme aşağı doğru hareket ettirilir. Düğüm terminal değilse, sonraki test kontrol edilir ve nesne daha da aşağı hareket

ettirilir. Son olarak, ulaşılan düğüm yapraksa, yaprakla ilişkili hedef değere (veya modele) göre örnek için uygun bir tahmin atanabilir (Kretowski, 2019:28-29).

Tek Değişkenli Karar Ağaçları; Çok sayıda karar ağacı yapı algoritması, bölünmelerin tek özelliklerle ilgili basit koşullar temelinde gerçekleştirildiği modellerle sonuçlanır. Bu tür modellerin karar sınırları, veri nesnesi açıklamalarının uzay eksenlerine diktir. Bir bakış açısına göre bu durum, yaklaşımların ciddi bir sınırlamasıdır, ama diğer taraftan kararlar modellerin anlaşılır olmasını sağlayan okunabilir formüllerle açıklanabilir ve böylece birçok alanda uzman tarafından daha kolay kabul edilebilir. ID3, CART, Cal 5, SSV gibi algoritmalar kullanılır. Çok değişkenli karar ağaçları karar ağacı düğümlerini tek değişkenli fonksiyonlar temelinde bölmek, modellerin anlaşılabilir olması nedeniyle çok caziptir. Tek değişkenli koşullar, seçilen özelliklerin eksenlerine dik olan ayırma hiperplanlarına karşılık gelir. Bölmelerin kısıtlama olmaksızın hiper düzlemlere dayanmasına izin verildiğinde, düğüm koşulları, tek özelliklerin yerine doğrusal kombinasyonlar içerebilir. Ortaya çıkan ağaçlar genellikle düğüm veya yaprak sayısında daha basittir. LMDT, OC1, LDT gibi algoritmalar kullanılmaktadır (Grabczewski, 2014:14-39).

4.2.8. Rastgele Ormanlar

Karar ağacının yeni bir biçimi rastgele ormanların oluşturulmasını içerir. Rasgele ormanlar, rastgele çizilmiş veri ve girdi örneklerini ve yeniden ağırlıklandırma tekniklerini kullanan çok ağaçlı gruplardır. Bu ağaçlar bir araya getirildiğinde karar ağacının yapısı üzerinde daha güçlü tahmin ve daha iyi teşhis sağlar (Ville ve Neville, a.g.e:3).

Hem karar ağaçları hem de rastgele orman algoritmaları genellikle doğru sonuç etiketlerinin sağlandığı denetimli öğrenme için kullanılır. (Doubleday ve ark, 2018:850) Rastgele ormanlar, her ağaç, bağımsız olarak örneklenen ve ormandaki tüm ağaçlar için aynı dağılıma sahip rastgele bir vektörün değerlerine bağlı olacak şekilde ağaç tahminlerinin bir kombinasyonudur (Breiman, 2001:5).

Rastgele Orman, çoğunluk oyu ile yeni bir örneği sınıflandırmak için kullanılacak birçok karar ağacı oluşturan topluluk yöntemidir Her karar ağacı düğümü,

tüm orijinal öznitelik kümesinden rastgele seçilen özniteliklerin bir alt kümesini kullanır (Oshiro, Perez ve Baranauskas, 2012:155).

Rastgele orman ve çoğunluk oylamasını göstermek için, Tablo 4-1'de belirtilen verileri sekiz örnek ve dört özellikten oluştuğunu göstermektedir. Genel görünüm, ev ödevi, haftasonu değerleri göz önüne alındığında, bir çocuğun oynayabilip oynayamayacağını belirleyecek oyun oynama (play) özelliğinin değerini tahmin etmek için bir rastgele ormanlar oluşturulacaktır. Örneğin, tablo da eğitim verilerinden, bir çocuğun hafta sonu veya hafta içi olmasına bakılmaksızın güneşli bir günde ev ödevini bitirmesi halinde oynayabileceği açıktır. Çocuk ödevini bitirmiş olsa bile yağmurlu bir hafta içi oynayamaz (Fawagreh, Gaber ve Elyan, 2014:604).

Tablo 4-1: Eğitim Verileri

Genel Görünüm	Ev Ödevi	Haftasonu	Oyun Oynama (Play)
Güneşli	Doğru	Doğru	Evet
Güneşli	Doğru	Yanlış	Evet
Güneşli	Yanlış	Doğru	Evet
Güneşli	Yanlış	Yanlış	Hayır
Yağmurlu	Doğru	Doğru	Evet
Yağmurlu	Doğru	Yanlış	Hayır
Yağmurlu	Yanlış	Doğru	Evet
Yağmurlu	Yanlış	Yanlış	Hayır

Kaynak:Khaled Fawagreh, Mohamed Medhat Gaber & Eyad Elyan, Random forests: from early developments to recent advancements, Systems Science & Control Engineering: An Open Access Journal, 2014, s.604

Yeni örneklerin sınıflandırılmasına yardımcı olmak için, Şekil 4-11'de gösterilen üç ağaçtan rastgele orman oluşturulmuştur. Tablo:4-1'de ise örneği sınıflandırmak için oy kullanma sonucunu göstermektedir (yağmurlu, yanlış, doğru?), burada bir ? işareti, belirlenecek Oynatma özelliğinin değerini belirtmek için kullanılır.

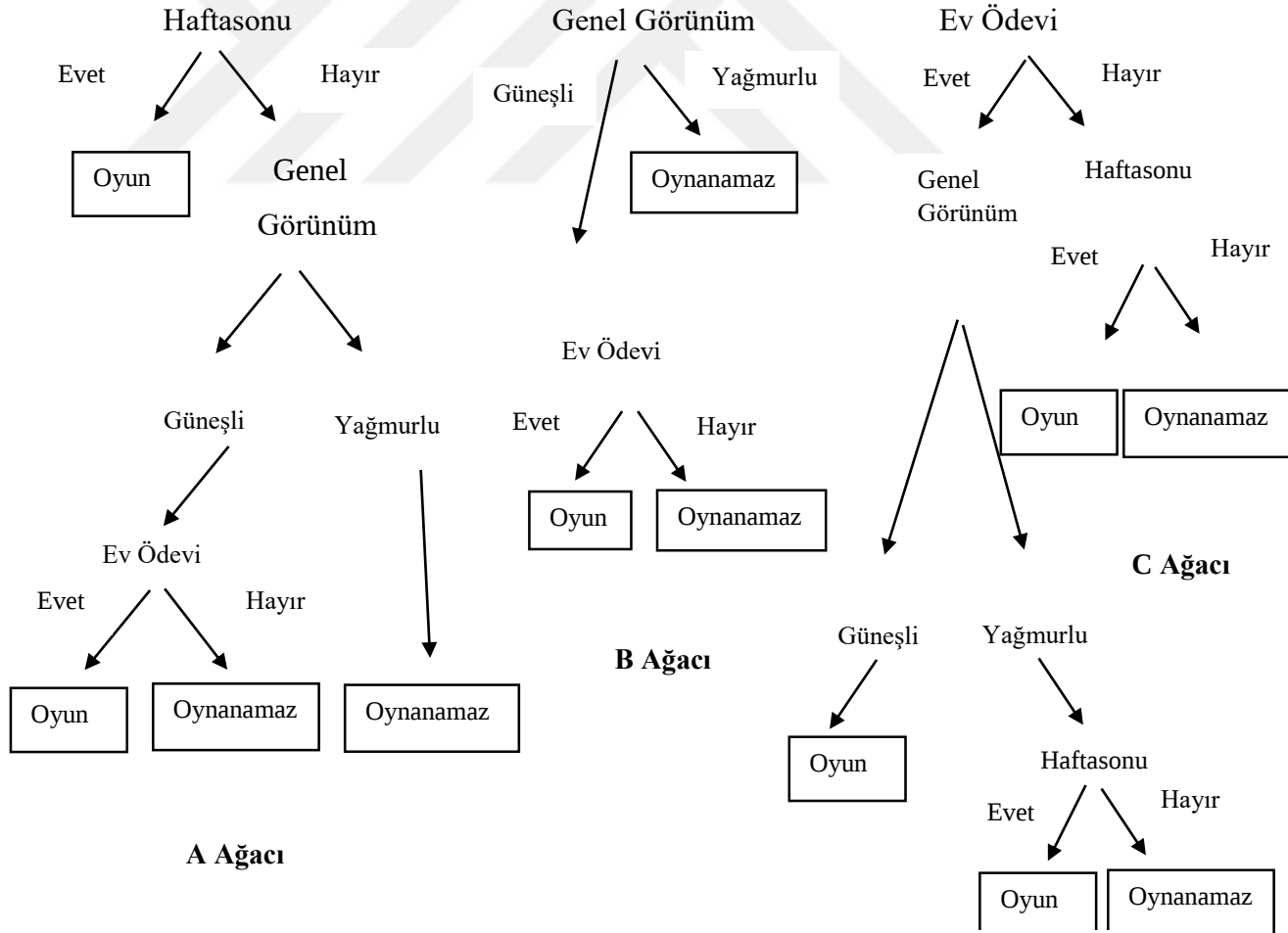
Tablo 4-2' de, A ve C ağaçları “evet” oyu verirken, B ağacı “hayır” oyu vermiştir.
(Fawagreh, Gaber ve Elyan, a.g.e:604-605)

Tablo 4-2: Oy Kullanma

Ağaç	Oy
A	Evet
B	Hayır
C	Evet

Kaynak: Khaled Fawagreh, Mohamed Medhat Gaber & Eyad Elyan, Random forests: from early developments to recent advancements, Systems Science & Control Engineering: An Open Access Journal, 2014, s.605

Şekil 4-11: Üç Ağaçtan Oluşan Rastgele Orman



Kaynak:Khaled Fawagreh, Mohamed Medhat Gaber & Eyad Elyan, Random forests: from early developments to recent advancements, Systems Science & Control Engineering: An Open Access Journal, 2014, s.605

4.2.9. Vaka Tabanlı Muhakeme

Vaka tabanlı muhakeme alanı bilişsel bilim araştırmalarından ortaya çıkmıştır. İnsanların yeni bir beceriyi nasıl öğrendikleri ve insanların geçmiş deneyimlerine dayanarak yeni durumlar hakkında nasıl hipotez ürettikleri gibi sorunlara odaklanmıştır. Bu bilişsel temelli araştırmaların amacı insanların öğrenmesine yardımcı olacak karar destek sistemleri oluşturmaktır (Pal ve Shiu 2004:1).

Tıbbi tanı sistemini, yeni hastaların teşhisinin hekimlerin geçmiş deneyimlerine dayandığı akıl yürütmenin örneği olarak verildiğini varsayalım. Bu durumda, bir vaka, ilişkili tedavilerle birlikte bir kişinin semptomlarını temsil edebilir. Yeni bir hastayla karşılaştığında, doktor kişinin mevcut semptomlarını benzer semptomları olan daha önceki hastalarinkiyile karşılaştırır. Daha sonra bu hastaların tedavisi kullanılır ve gerekirse yeni hastaya uyacak şekilde değiştirilir. (yani önceki tedavinin bir miktar uyarlanması gerekebilir). Gerçek hayatta, vaka tabanlı muhakeme, hukuki argümanlar için önceki hukuk davalarını almak, diğer gayrimenkullerden benzer bilgilere dayanarak konut fiyatlarını belirlemek, önceki hava kayıtlarına göre hava koşullarını tahmin etmek gibi akıl yürütme sistemleri oluşturmak için birçok benzer durum vardır. Örneklere bakıldığında, vaka temelli bir muhakemenin yeni problemleri daha eski problemlere uyarlanarak çözmektedir. Örneklere göre, vaka tabanlı muhakeme akıl yürütmeyi içerir: önceki sorunların ve çözümlerinin bir belleğinin tutulması ve bu bilgiye dayanarak yeni sorunların çözülmesidir (Pal ve Shiu a.g.e:2-3). Vaka tabanlı muhakeme sadece akıl yürütmeyi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda problem çözmeyi sürekli öğrenmeyle birleştirir (Montani ve Jain, 2014:2).

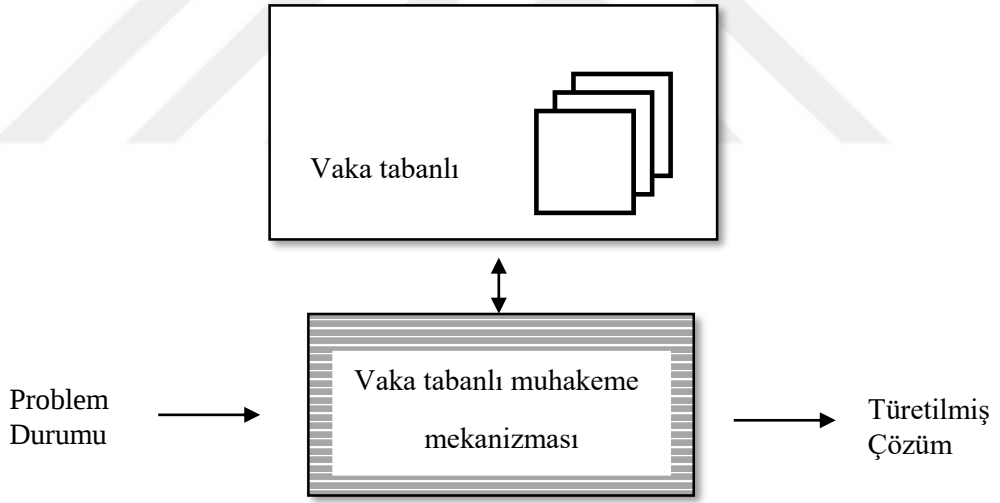
Vaka tabanlı muhakemenin temel fikri, benzer sorunların benzer çözümlere sahip olma olasılığının yüksek olduğu önceki benzer vakaları tanımlayıp yeniden kullanarak yeni sorunları çözmektir (Ahmed ve ark, 2010:7).

Genel olarak, vaka temelli bir muhakeme, bir kullanıcı veya bir program veya sistem tarafından bir sorunla karşılaşır. Vaka temelli muhakeme daha sonra geçmiş vakaların (vaka tabanı adı verilir) belleğini arar ve analiz edilen durumla aynı sorun belirtimine sahip bir vakayı bulmaya çalışır. Muhakeme, dava tabanındaki özdeş bir davayı bulamazsa, mevcut davaya en çok uyan bir davayı veya birden çok davayı

bulmaya çalışır. Önceki özdeş bir vakanın ele alındığı durumlarda, çözümünün başarılı olduğu varsayılarak, mevcut soruna bir çözüm olarak sunulabilir. Alınan davanın mevcut dava ile özdeş olmaması durumunda, bir adaptasyon aşaması meydana gelir. Adaptasyon sırasında, mevcut ve alınan vakalar arasındaki farklar ilk olarak tanımlanır ve daha sonra alınan vaka ile ilişkili çözüm, bu farklar dikkate alınarak değiştirilir. Vaka temelli bir muhakeme sisteminin mekanizması aşağıdaki gibidir (Pal ve Shiu a.g.e:3).

- Problem durumu
- Soruna önerilen bir çözümü tanımlayan çıktı
- Akıl yürütme mekanizması tarafından atıfta bulunulan geçmiş davalar (dava tabanının belleği)

Şekil 4-12:Vaka Tabanlı Muhakeme Sistemi



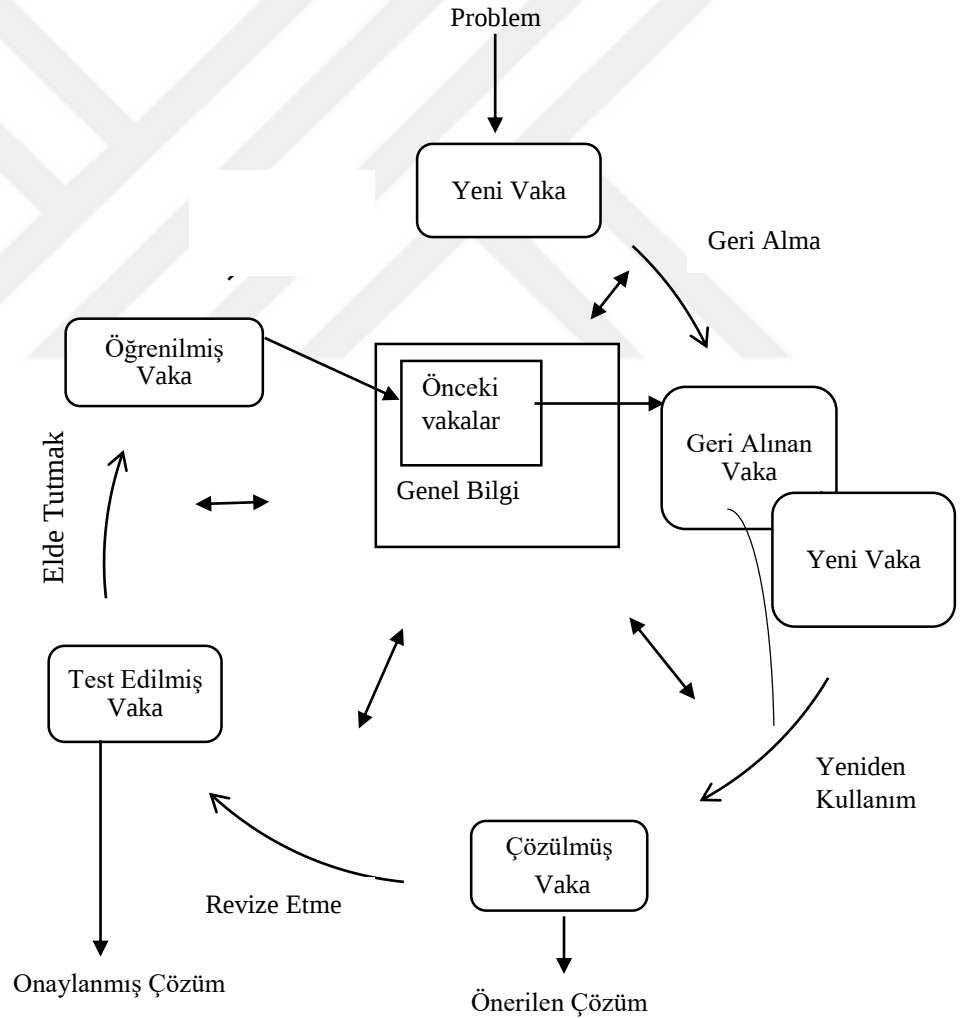
Kaynak:Sankar K. Pal, Simon C. K. Shiu, Foundations Of Soft Case-Basedreasoning John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2004, s.3.

Şekil 4-12, Bir problemin ilk açıklaması yeni bir durumu tanımlar. Bu yeni vaka, önceki vakaların toplanmasından bir vakayı geri almak için kullanılır. Geri alınan dava, yeniden kullanım yoluyla yeni dava ile birleştirilir. Revize işlemi ile bu çözüm başarı için test edilir. Geri dönüş sırasında, gelecekteki yeniden kullanım için yararlı deneyim korunur ve vaka tabanı yeni öğrenilen bir vaka veya bazı mevcut

vakaların değiştirilmesi ile güncellenir. Genel bir vaka tabanlı muhakeme döngüsü dört işlemle tanımlanabilir (Aamodt ve Plaza, 1994:6):

- 1- Geri Alma: En çok benzeyen örneği veya olayı geri alma
- 2- Yeniden kullanma: Problemi çözmek için bilgiyi yeniden kullanma
- 3- Revize Etme : Önerilen çözümü revize etme
- 4- Elde tutma: Bu deneyimin gelecekteki problem çözme için yararlı olabilecek kısımlarını elde tutmak.

Şekil 4-13: Vaka Tabanlı Muhakeme Döngüsü



Kaynak: Agnar Aamodt, Enric Plaza Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches AI Communications, Vol. 7 Nr. 1, March 1994 s.7

Vaka tabanlı muhakemenin avantajları (Pal ve Shiu a.g.e:9-11):

1. *Bilgi edinme görevinin azaltılması.* Model / kural tabanlı sistemlerde gerektiği gibi bir modelin veya bir dizi kuralın çıkarılması ihtiyacını ortadan kaldırarak, vaka tabanlı muhakemenin bilgi edinme görevleri ilgili mevcut deneyimlerin / vakaların toplanmasından ve bunların temsilinden ve depolanmasından oluşur.
2. *Geçmişte yapılan hataları tekrarlamaktan kaçınmak.* Başarının yanı sıra başarısızlıkların kaydını tutan sistemlerde, geçmişte başarısızlığa neden olan şeylerle ilgili bilgiler, gelecekteki olası başarısızlıkları tahmin etmek için kullanılabilir.
3. *Bilgi modellemede esneklik sağlamak* Sorunlu formülasyon ve modellemedeki katılıkları nedeniyle, model tabanlı sistemler bazen bilgi veya kapsamalarının sınırında olan veya eksik veri olduğunda bir sorunu çözemez. Buna karşılık, vaka tabanlı sistemler geçmiş deneyimi alan bilgisi olarak kullanır ve bu tür sorunlara uygun adaptasyon yoluyla genellikle makul bir çözüm sağlayabilir.
4. *Tam olarak anlaşılmayan, tanımlanmayan veya modellenmeyen alanlarda akıl yürütme.* Bir alanın nedensel bir modelini oluşturmak veya bu alan için bir dizi buluşsal yöntem türetmek için yeterli bilginin olmadığı bir durumda, alandan yalnızca küçük bir vaka kümesi kullanılarak vaka tabanlı bir akıl yürütme geliştirilebilir.
5. *Bir çözümün muhtemel başarısının tahminlerinin yapılması.* Geçmiş çözümlerin başarı düzeyi hakkında bilgi depolandığında, vaka temelli akıl yürütücü, mevcut bir sorun için önerilen çözümün başarısını tahmin edebilir. Bu, depolanmış çözümlere, bu çözümlerin başarı düzeyine ve bu çözümlerin uygulanmasının önceki ve mevcut bağlamları arasındaki farklılıklara atıfta bulunarak yapılır.
6. *Zaman içinde öğrenme.* Vaka tabanlı muhakeme sistemleri kullanıldıkça daha fazla sorunla karşılaşır ve daha fazla çözüm üretir. Çözüm vakaları daha sonra gerçek dünyada test edilirse ve bu çözümler için bir başarı düzeyi belirlenirse, bu vakalar vaka tabanına eklenebilir ve gelecekteki sorunların çözümüne yardımcı olmak için kullanılabilir. Vakalar eklendikçe, vaka tabanlı muhakeme sistemi daha çeşitli durumlarda ve daha yüksek bir itibar ve başarı ile akıl yürütebilmelidir.

7. *Küçük bir bilgi birikimine sahip bir alanda akıl yürütme.* Yalnızca birkaç vakanın olduğu alanda, vaka temelli bir akıl yürütücü bilinen birkaç vaka ile başlayabilir ve vakalar eklendikçe bilgisini kademeli olarak oluşturabilir. Yeni vakaların eklenmesi, problem çözme çabaları ile sistemin genişlemesine neden olacaktır.
8. *Eksik veya kesin olmayan veri ve kavramlarla akıl yürütme.* Yeni vakalar alındığında mevcut (önceki) vakalar ile aynı olmayabilir. Bununla birlikte, mevcut vakaya benzerlik belirli bir ölçü dahilindeyse, herhangi bir eksiklik ve tutarsızlık olması durumunda, dava temelli bir muhakeme tarafından ele alınabilir. Bu faktörler, mevcut ve geri alınan vakalar arasındaki artan eşitsizlik nedeniyle performansta hafif bir bozulmaya neden olsa da, akıl yürütme devam edebilir.
9. *Bir çözüme ulaşmak için atılması gereken tüm adımları tekrarlamaktan kaçınmak.* Sıfırdan bir çözüm oluşturmak için önemli süreçler gerektiren sorunlu alanlarda, daha önceki bir çözümü değiştirmenin alternatif yaklaşımı bu işleme gereksinimini önemli ölçüde azaltabilir. Buna ek olarak, önceki bir çözümü tekrar kullanmak, o çözüme ulaşmak için atılan gerçek adımların diğer sorunların çözümü için tekrar kullanılmasına izin verir.
10. *Bir açıklama imkanı sağlamak.* Vaka tabanlı muhakeme sistemi, bir durumda önceki bir vakanın nasıl başarılı olduğunu açıklayarak, vakalar arasındaki benzerlikleri ve adaptasyondaki muhakemeyi kullanarak, çözümünü bir kullanıcıya açıklayabilir.
11. *Çok sayıda farklı amaca ulaşmak.* Bir vaka tabanlı muhakeme sisteminin uygulanabileceği yol sayısı neredeyse sınırsızdır. Bir plan oluşturma, tanı koyma ve bir bakış açısını tartışma gibi birçok amaç için kullanılabilir.
12. *Geniş bir etki alanına yayılması.* Vaka tabanlı muhakeme çok çeşitli alana uygulanabilir. Bunun nedeni, vakaları temsil etme, vakaları alma ve uyarılma gibi sınırsız sayıda yoldan kaynaklanmaktadır.
13. *İnsan akıl yürütmesini yansıtmak.* İnsanların vaka temelli muhakeme kullandığı birçok durum olduğu için, uygulayıcıları, kullanıcıları ve yöneticileri paradigmanın geçerliliği konusunda ikna etmek zor değildir. Benzer şekilde, insanlar bir vaka temelli muhakeme sisteminin akıl yürütmesini ve

açıklamalarını anlayabilir ve bir sistemden aldıkları çözümlerin geçerliliği konusunda ikna olabilirler. Bir kullanıcı daha önceki bir çözümün geçerliliğinden kaçınırsa, bu çözümü kullanma olasılığı daha düşüktür. Alan ne kadar kritik olursa, geçmiş bir çözümün kullanılma şansı o kadar düşük olur ve kullanıcının anlama ve güvenilirliği için gerekli olan seviye de o kadar yüksek olur.

Bu avantajların yanında; Karmaşık problemlere daha hızlı çözüm bulma, deneyimli uzmanlardan acemilere deneyimlerin aktarılması, bireysel deneyimleri paylaşarak kurumsal bir bellek oluşturmak gibi faydaları da mevcuttur (Bergmann ve ark, 2003:15).

Vaka tabanlı muhakemenin temeli dört farklı disiplinde bulunur (López, 2013:13-14):

- Bilişsel Bilim: Bilişsel bilim, farklı modellerle yapay zeka ve bilişsel bilimin bir çalışma alanıdır ve vaka temelli muhakeme bunlardan biridir. Bilişsel psikolog, algı, hafıza organizasyonu, hatırlatma, yaratıcılık ve öz-farkındalık gibi mekanizmaları anlaşılabilir olacak şekilde açıklığa kavuşturmayı amaçlamaktadır. Yapay zeka bilgisayarlarda akıl yürütmeyi taklit etmek, daha esnek sistemler üretmek istemektedir. Vaka tabanlı muhakeme yapay zekadaki diğer resmi yaklaşımlara meydan okur, çünkü tımdengelsel çıkarımdan farklı bir akıl yürütmeyi teşvik eder ve belleğin insanın idrak etmesindeki rolünü vurgular.
- Bilgi gösterimi ve muhakeme: Vaka tabanlı muhakeme de bilgi, bir sistemin akıl yürütme (etki alanı, görev ve yöntem bilgisi) yapabilmesi için açıkça temsil edilen farklı türleri olduğundan önemli rol oynar.
- Makine öğrenimi: Vaka tabanlı muhakeme, problem çözme sırasında öğrenmeyi ertelediği için tembel bir öğrenme yöntemi olarak bilinir. Bununla birlikte, sistemde temsil edilen bilgiler olduğundan vaka tabanlı muhakeme, bu bilgileri öğrenmek için istekli öğrenme mekanizmalarını entegre edebilir ve bilgi edinme problemini hafifletebilir ve bilgiyi koruyabilir.
- Matematiksel temeller: Matematiksel yöntemler, sorunlu vakaları çözmek için benzer vakaların alınmasını sağlayan benzerlik ölçümleri sağlarlar.

Ayrıca, vaka tabanlı muhakeme bölümlerinin çıkarım özelliklerini analiz etmek için mekanizmalar sağlamak üzere bazı matematiksel teoriler kullanılmıştır. Matematiksel temeller, vaka tabanlı muhakemenin fayda teorisi ve karar teorisi (yöneylem araştırması ve ekonomi) gibi diğer disiplinlerle kesişen bazı konulara sahiptir.

4.2.10 Veri Madenciliği

Veri madenciliği, geçerli, yeni, kullanışlı ve anlaşılabilir kalıpları tanımlamak amacıyla büyük veri depolarını otomatik hale getirmek, keşfetmek, analiz etmek ve modellemek için çok çeşitli yöntemlere atıfta bulunan yeni bir disiplindir. Veri madenciliği, bir model oluşturmak ve geliştirmek için verileri araştıran algoritmaların çıkarılmasını içerir ki bu durum analiz ve tahmin için önceden bilinmeyen verilerin keşfedilmesinde bir çerçeve sağlar (Dahan ve ark, a.g.e:1).

Veri madenciliği, veri toplama, temizleme, işleme, analiz etme ve verilerden yararlı bilgiler edinme çalışmasıdır. Gerçek uygulamalarda karşılaşılan sorunlar, uygulamalar, formülasyonlar ve veri gösterimleri gibi çeşitlilik gösterir. Bu nedenle, “veri madenciliği”, veri işlemenin bu farklı yönlerini tanımlamak için kullanılan geniş bir şemsiye terimdir. Modern çağda, neredeyse tüm otomatik sistemler, teşhis veya analiz amacıyla veri üretmesi, veri sıkışmasına neden olmuştur. Farklı veri türlerine bazı örnekler aşağıdaki gibidir (Aggarwal, 2015:1-2):

- World Wide Web: Dizin alınan Web'deki belge sayısı artık milyarlarca ulaşmıştır. Bu tür belgelere kullanıcı erişimi, sunucularda Web erişim günlükleri ve ticari sitelerde müşteri davranış profilleri oluşturur. Ayrıca, Web'in bağlantılı yapısına, kendisi bir tür veri olan Web grafiği denir. Bu farklı veri türleri çeşitli uygulamalarda kullanışlıdır. Örneğin, Web'deki farklı konular arasındaki ilişkileri belirlemek için Web belgeleri ve bağlantı yapısı oluşturulabilir. Diğer yandan, kullanıcı erişim günlükleri sık erişim bağlantıları belirlenebilir.
- Finansal etkileşimler: Otomatik vezne makinesi (ATM) kartı veya kredi kartı gibi günlük yaşamın en yaygın işlemleri, otomatik bir şekilde veri oluşturabilir.

Bu tür işlemler, sahtekarlık veya diğer olağandışı etkinlikler gibi birçok yararlı bilgiler için oluşturulabilir.

- Kullanıcı etkileşimleri: Birçok kullanıcı etkileşim biçimi büyük miktarda veri oluşturur. Örneğin, bir telefonun kullanımı tipik olarak telekomünikasyon şirketinde aramanın süresi ve varış yeri hakkında ayrıntılar içeren bir kayıt oluşturur. Birçok telefon şirketi, ağ kapasitesi, promosyonlar, fiyatlandırma veya müşteri hedefleri hakkında karar vermek için bu tür verileri düzenli olarak analiz ederek ilgili davranış kalıplarını belirler.
- Sensör teknolojileri ve Nesnelerin İnterneti: Son zamanlardaki trend, birbirleriyle iletişim kurabilen düşük maliyetli giyilebilir sensörler, akıllı telefonlar ve diğer akıllı cihazların geliştirilmesidir.

Veri madenciliği uygulamaları çok çeşitli alanlarda hızla büyüyen başarılı uygulamalardan oluşur. Bu uygulamalar; uydu görüntülerini analiz etme, kredi kartı sahtekarlığı tespiti, finansal tahmin, gayrimenkul değerlendirme, hedef pazarlama, termik santral optimizasyonu, toksik tehlike analizi, hava durumu tahmini vb.dir (Bramer, 2013:3-4).

Bu uygulamaların yanında potansiyel veya gerçek uygulamalara örnekleri aşağıdaki gibidir (Bramer,a.g.e: 3-4):

- Bir süpermarket zinciri, sık alışveriş yapan müşterilerin hedeflenmesini optimize etmek için müşteri işlem veri madenciliği yapar
- Bir kredi kartı şirketi dolandırıcılık tespiti için müşteri işlemlerinin veri deposunu kullanabilir
- Büyük bir otel zinciri, "yüksek değerli" bir potansiyel müşterinin özelliklerini belirlemek için anket veritabanlarını kullanabilir
- Kötü kredileri tahmin etme yeteneğini geliştirerek tüketici kredisi uygulamaları için temerrüt olasılığını tahmin etmek
- Veri madenciliği sistemleri, verim sorunlarına neden olan koşulları belirlemek için yarı iletken üretim sürecinde toplanan çok miktarda veriyi gözden geçirebilir

- Televizyon programları için izleyici payını tahmin etmek, televizyon yöneticilerinin pazar payını en üst düzeye çıkarmak ve reklam gelirlerini artırmak için televizyon programları düzenlemelerine izin vermek
- Bir kanser hastasının kemoterapiye yanıt verme olasılığını tahmin etmek, böylece bakım kalitesini etkilemeden sağlık bakım maliyetlerini düşürmek
- Sosyal ağlarda trend madenciliği ve görselleştirme vb.

Veri madenciliğinin çeşitli şekillerde sınıflandırılması mümkündür. Genel olarak ikiye ayrılabilir.

Sınıflandırma; Sınıflandırma günlük hayatta çok sık görülen bir görevdir. Temelde nesnelerin bölünmesini içerir, böylece her biri sınıflar olarak bilinen bir dizi ayrıntılı ve kendine özgü kategoriden birine atanır. Yani, her nesnenin tam olarak bir sınıfa atanması gerektiği anlamına gelir (Bramer, a.g.e:21). Veri madenciliğinin görevi, sınıflandırmanın bilinmediği veya gelecekte gerçekleşeceği durumda, bu sınıflandırmanın ne olduğunu veya olacağını tahmin etmek amacıyla verileri incelemektir. Sınıflandırmanın bilindiği benzer veriler, bilinmeyen sınıflandırmaya sahip verilere uygulanarak, kuralları geliştirmek için kullanılır. Örnekler şu şekildedir. Bir teklif alan kişi bu teklife yanıt verebilir veya yanıt veremez. Kredi başvurusunda bulunan kişi zamanında geri ödeme yapabilir, geç geri ödeme yapabilir veya iflas ilan edebilir. Kredi kartı işlemi normal veya hileli olabilir. Bir internet ağında gezinen veri paketi iyi huylu veya tehdit edici olabilir. Filodaki bir otobüs, servis için kullanılabilir veya mevcut durumda olmayabilir. Bir hastalık durumunda hasta kişi iyileşebilir, hala hasta olabilir veya ölebilir. Tahmin sınıflamaya benzer, ancak burada bir sınıftan ziyade sayısal bir değişkenin değeri (örneğin, satın alma miktarı) tahmin etmeye çalışılmaktadır. (Shmueli ve ark. 2018:33).

BEŞİNCİ BÖLÜM

ŞİRKETLERİN SASB-KPI PUANLARI İLE FİNANSAL BAŞARISIZLIK OLASILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu (SASB)'nda ulaşım sektöründeki şirketlerin finansal başarısızlıklarının hesaplanması iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama SASB'da ulaşım sektörünün seçilmesi ile Altman Z'' Skorunun hesaplanmış olup ikinci aşamada ise şirketlerin ekonomik KPI göstergelerinden biri olan finansal tabloları incelenerek finansal başarısızlık durumları veri yapısının uyum göstermesi nedeniyle probit ve logit modeller kullanılmıştır.

5.1. SASB'da Seçilen Ulaşım Sektöründe Altman Z'' Skorunun Hesaplanması

Finansal Başarısızlık Tahmin edilmesinde birçok yöntem vardır. Çalışmada Altman ve Hotchkiss(2006) tarafından geliştiren Z'' skor modeli uygulanacaktır.

Altman ve Hotchkiss(2006) Z-Score imalat dışı sektörler ve belirli endüstriler için (perakendeciler, telekomünikasyonlar, havayolları vb.) geliştirilmesi amacıyla yeni modelini oluşturmuştur. Denklem (7)'de formülize edilen Yeni Z''-Score modeli aşağıda ifade edilmiştir (Altman ve Hotchkiss, 2006, s.248-267 ve Altman ve ark, 2017, s.136):

$$Z'' = 3.25 + 6.56 (X_1) + 3.26 (X_2) + 6.72 (X_3) + 1.05 (X_4)$$

X_1 = işletme sermayesi / toplam varlıklar

X_2 = dağıtılmamış kârlar / toplam varlıklar

X_3 = faiz ve vergi öncesi kar / toplam varlıklar

X_4 = öz kaynak defter değeri / toplam yabancı kaynaklar

Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu'nda (SASB) yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiştir. Bu sektörlerden çevreye etkisinin (yakıt kullanımı, karbon salınımı vb.) yüksek olması sebebiyle bu sektör incelenmiştir. Ulaşım sektöründe 43 şirket mevcuttur. Bu şirketlerden 40 şirketin verisine ulaşılmış olup bir şirket 2017 yılında faaliyetlerine başladığından Altman Z" skoru hesaplanmamıştır. 39 şirketin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları finansal tablolara (bilanço ve gelir tablosu) göre Altman Z" skoru hesaplanmıştır. Bu değer finansal başarısızlıkları ölçmenin yanında COVID 19 pandemisinin finansal raporlamaya etkiside ölçmektedir.

31 Aralık 2019'da Dünya Sağlık Örgütü'nün Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki Ofisinde Wuhan kentindeki 'viral pnömoni' vakalarıyla ilgili bir basın açıklaması yapmıştır. 9 Ocak 2020'de DSÖ, Çinli yetkililerin salgının yeni bir koronavirüsten kaynaklandığını belirlediğini bildirmiştir. 11 Mart 2020'de endişe verici yayılma ve ciddiyet seviyeleri ile derinden endişe duyan DSÖ, COVID-19'un bir pandemi olarak nitelendirilebileceği değerlendirmesini yapmıştır. (WHO, çevrimiçi <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline#!> 19.12.2021) Bu nedenle çalışmada COVID 19'un pandemi ilan edildiği 2020 yılı ile pandemi öncesi 2019 yılı finansal verileri Z" skorları karşılaştırılmıştır.

Tablo 5-1: Z"-Skor ve Tahvil Derecelendirme Eşdeğer

Güvenli alan	Z" Skor		Derecelen dirme	Z" Skor		Derecelen dirme	Sıkıntılı alan
Güvenli alan	8.15	>8.15	AAA	5.65	5.85	BBB-	Sıkıntılı alan
	7.60	8.15	AA+	5.25	5.65	BB+	
	7.30	7.60	AA	4.95	5.25	BB	
	7.00	7.30	AA-	4.75	4.95	BB-	
	6.85	7.00	A+	4.50	4.75	B+	
	6.65	6.85	A	4.15	4.50	B	
	6.40	6.65	A-	3.75	4.15	B-	
	6.25	6.40	BBB+	3.20	3.75	CCC+	
	5.85	6.25	BBB	2.50	3.20	CCC	
				1.75	2.50	CCC-	
				<1.75	1.75	D	

Kaynak: Altman, E., Hotchkiss, E. *Corporate Financial Distress And Bankruptcy*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006 s.268

Finansal başarısızlık tahmin çalışmalarında Altman & Hotchkiss'e göre "Tablo 5-1: Z"-Skor ve Tahvil Derecelendirme Eşdeğeri" veriler incelendiğinde,

- Z" skoru 4.35 altında olan şirketler sıkıntılı alan
- Z" skoru 4.35-5.85 arasında olan şirketler gri (belirsiz) alan
- Z" skoru 5.85 ve üstündeki değerlerde olan şirketler güvenli alan

Ulaşım sektöründe SASB raporu yayınlayan 39 şirketin beş yıllık finansal tablolarına göre Altman Z" skoru hesaplanmıştır. Tablo 5-2'de 39 adet şirketin Altman Z" değeri ve bu değere göre bulundukları alanlar yer almaktadır. Altman Z" skoru 4.35 altında olan sıkıntılı alandaki şirketler ile Z" skoru 4.35-5.85 arasında gri(belirsiz) alandaki şirketlerin Sürdürülebilirlik raporu / Çevresel, Sosyal ve Yönetim Raporu/ Kurumsal Sorumluluk Raporu / Kurumsal Yönetim Raporu/ Karbon Saydamlık Projesi İklim Değişikliği Raporu vb. sürdürülebilirlik raporlamasıyla ilişkili raporlar yayınlayıp yayınlamadıkları Tablo 5-3'te açıklanmıştır. Bazı şirketlerin yıllık

raporlarında sürdürülebilirlik hakkında bilgiye yer verdiği ancak ayrıca sürdürülebilirlik raporu yayınlamadığı görülmektedir. Çalışmada bu şirketler, sürdürülebilirlik raporu yayınlamayan şirketler sınıfında değerlendirilmiştir. Ayrıca 2019 yılının sonlarında ortaya çıkan ve 2020 yılında pandemiye dönüşen COVID 19'un finansal raporlamaya etkisi incelenmiştir.

Tablo 5-2: Ulaşım Sektöründe SASB Raporu Yayınlayan Şirketlerin Altman Z" Skor Değerlerinin Hesaplanması

SEKTÖR	ENDÜSTRİ	ŞİRKET ADI	Katsayı	2020	2019	2018	2017	2016
ULAŞIM	Hava Taşımacılığı ve Lojistik	Deutsche Post AG – Dhl	X ₁	0.035	-0.016	0.005	0.038	0.016
			X ₂	0.193	0.193	0.194	0.234	0.188
			X ₃	0.087	0.079	0.062	0.096	0.091
			X ₄	0.341	0.380	0.379	0.5	0.421
			Z"	5.053 (Güvenli Alan)	4.7041 (Güvenli Alan)	4.729 (Güvenli Alan)	5.432 (Güvenli Alan)	5.023 (Güvenli Alan)
	Hava Taşımacılığı ve Lojistik	Expeditors International of Washington Inc	X ₁	0.420	0.433	0.424	0.464	0.461
			X ₂	0.527	0.628	0.630	0.662	0.696
			X ₃	0.207	0.236	0.246	0.230	0.246
			X ₄	1.176	1.470	1.498	1.776	1.957
			Z"	10.349 (Güvenli Alan)	11.267 (Güvenli Alan)	11.311 (Güvenli Alan)	11.862 (Güvenli Alan)	12.251 (Güvenli Alan)
	Hava Taşımacılığı ve Lojistik	FedEx Corp	X ₁	0.082	0.074	0.070	0.097	0.086
			X ₂	0.342	0.453	0.474	0.429	0.399
			X ₃	0.031	0.022	0.093	0.104	0.066
			X ₄	0.331	0.484	0.589	0.494	0.428
			Z"	5.458 (Güvenli Alan)	5.868 (Güvenli Alan)	6.497 (Güvenli Alan)	6.502 (Güvenli Alan)	6.00 (Güvenli Alan)
	Hava Taşımacılığı ve Lojistik	United Parcel Service Inc	X ₁	0.051	0.029	0.042	0.062	0.052
			X ₂	0.110	0.157	0.160	0.128	0.120
			X ₃	0.040	0.108	0.132	0.166	0.136
			X ₄	0.010	0.060	0.064	0.022	0.010

			Z''	4.222 (Sıkıntılı Alan)	4.740 (Gri Alan)	5.001 (Gri Alan)	5.212 (Gri Alan)	4.906 (Gri Alan)
	Hava Taşımacılığı ve Lojistik	XPO Logistics Inc	X ₁	0.013	0.005	0.030	0.046	0.029
			X ₂	0.053	0.055	0.030	-0.003	-0.033
			X ₃	0.029	0.060	0.063	0.043	0.039
			X ₄	0.213	0.257	0.478	0.466	0.350
			Z''	3.926 (Sıkıntılı Alan)	4.135 (Sıkıntılı Alan)	4.469 (Gri Alan)	4.32 (Sıkıntılı Alan)	3.96 (Sıkıntılı Alan)
ULAŞIM	Hava Yolları	Alaska Air Group Inc	X ₁	-0.020	-0.089	-0.105	-0.049	-0.048
			X ₂	0.267	0.395	0.415	0.390	0.358
			X ₃	-0.124	0.084	0.061	0.117	0.140
			X ₄	0.270	0.5	0.523	0.474	0.416
			Z''	3.439 (Sıkıntılı Alan)	5.043 (Gri Alan)	4.873 (Gri Alan)	5.483 (Gri Alan)	5.479 (Gri Alan)
	Hava Yolları	American Airlines Group Inc	X ₁	-0.089	-0.168	-0.156	-0.117	-0.069
			X ₂	-0.107	0.037	0.002	-0.025	0.031
			X ₃	-0.164	0.055	0.048	0.084	0.103
			X ₄	-0.099	-0.001	-0.002	-0.014	0.079
			Z''	1.111 (Sıkıntılı Alan)	2.637 (Sıkıntılı Alan)	2.553 (Sıkıntılı Alan)	2.95 (Sıkıntılı Alan)	3.673 (Sıkıntılı Alan)
	Hava Yolları	Azul SA	X ₁	-0.303	-0.141	-0.045	-0.002	-0.203
			X ₂	-1.161	-0.391	-0.070	-0.117	-0.207
			X ₃	-0.494	-0.062	0.085	0.108	0.089
			X ₄	-0.472	-0.154	0.366	0.378	0.135
			Z''	-6.337 (Sıkıntılı Alan)	0.472 (Sıkıntılı Alan)	3.679 (Sıkıntılı Alan)	3.972 (Sıkıntılı Alan)	1.983 (Sıkıntılı Alan)
	Hava Yolları	Delta Air Lines Inc	X ₁	0.020	-0.185	-0.203	-0.207	-0.151
			X ₂	-0.005	0.192	0.166	0.153	0.154
			X ₃	-0.203	0.100	0.090	0.109	0.137
			X ₄	0.021	0.312	0.293	0.304	0.315
			Z''	2.022 (Sıkıntılı Alan)	3.661 (Sıkıntılı Alan)	3.371 (Sıkıntılı Alan)	3.442 (Sıkıntılı Alan)	4.012 (Sıkıntılı Alan)

ULAŞIM	Hava Yolları	Gol Linhas Aereas Inteligentes SA	X ₁	-0.558	-0.355	-0.374	-0.505	-0.383
			X ₂	-1.325	-0.718	-0.809	-1.076	-1.141
			X ₃	-0.255	0.139	0.055	0.066	0.115
			X ₄	-0.517	-0.317	-0.302	-0.254	-0.301
			Z''	-6.986 (Sıkıntılı Alan)	-0.818 (Sıkıntılı Alan)	-1.788 (Sıkıntılı Alan)	-3.393 (Sıkıntılı Alan)	-2.525 (Sıkıntılı Alan)
ULAŞIM	Hava Yolları	Hawaiian Holdings Inc	X ₁	0.028	-0.048	-0.094	-0.076	-0.011
			X ₂	0.132	0.254	0.285	0.275	0.242
			X ₃	-0.165	0.080	0.104	0.146	0.153
			X ₄	0.177	0.355	0.421	0.416	0.335
			Z''	2.941 (Sıkıntılı Alan)	4.673 (Gri Alan)	4.703 (Gri Alan)	5.065 (Gri Alan)	5.346 (Gri Alan)
ULAŞIM	Hava Yolları	International Airlines Group	X ₁	-0.121	-0.040	-0.034	0.019	0.016
			X ₂	-0.228	0.015	-0.008	0.004	-0.062
			X ₃	-0.235	0.081	0.132	0.099	0.096
			X ₄	0.045	0.238	0.315	0.372	0.260
			Z''	0.179 (Sıkıntılı Alan)	3.830 (Sıkıntılı Alan)	4.217 (Sıkıntılı Alan)	4.444 (Gri Alan)	4.068 (Sıkıntılı Alan)
ULAŞIM	Hava Yolları	JetBlue Airways Corp	X ₁	0.050	-0.073	-0.090	-0.096	-0.069
			X ₂	0.221	0.362	0.352	0.356	0.257
			X ₃	-0.127	0.071	0.029	0.103	0.139
			X ₄	0.417	0.674	0.792	0.937	0.733
			Z''	3.882 (Sıkıntılı Alan)	5.136 (Gri Alan)	4.833 (Gri Alan)	5.456 (Gri Alan)	5.33 (Gri Alan)
ULAŞIM	Otomobil Parçaları	BorgWarner Inc	X ₁	0.147	0.155	0.139	0.114	0.092
			X ₂	0.392	0.612	0.528	0.462	0.477
			X ₃	0.060	0.130	0.118	0.108	0.021
			X ₄	0.722	0.997	0.755	0.641	0.596
			Z''	6.653 (Güvenli Alan)	8.182 (Güvenli Alan)	7.468 (Güvenli Alan)	6.902 (Güvenli Alan)	6.175 (Güvenli Alan)
ULAŞIM	Otomobil Parçaları	Cooper-Standard	X ₁	0.225	0.183	0.165	0.220	0.215
			X ₂	0.134	0.235	0.219	0.187	0.170

ULAŞIM	Otomobil Parçaları	Holdings Inc	X ₃	-0.103	0.054	0.044	0.093	0.094
			X ₄	0.313	0.497	0.487	0.457	0.407
			Z''	4.799 (Gri Alan)	6.101 (Güvenli Alan)	5.853 (Güvenli Alan)	6.407 (Güvenli Alan)	6.273 (Güvenli Alan)
			X ₁	0.182	0.182	0.196	0.209	0.212
			X ₂	0.071	0.086	0.077	0.015	0.040
	Otomobil Parçaları	Dana Incorporated	X ₃	0.016	0.040	0.097	0.086	0.068
			X ₄	0.330	0.374	0.322	0.245	0.343
			Z''	5.129 (Gri Alan)	5.385 (Gri Alan)	5.776 (Gri Alan)	5.505 (Gri Alan)	5.588 (Gri Alan)
			X ₁	0.179	0.0850	0.055	0.116	0.081
			X ₂	0.391	0.358	0.322	0.272	0.227
ULAŞIM	Otomobil Parçaları	Freni Brembo SpA	X ₃	0.057	0.116	0.136	0.150	0.166
			X ₄	0.875	1.024	0.943	0.861	0.815
			Z''	7.000 (Güvenli Alan)	6.829 (Güvenli Alan)	6.564 (Güvenli Alan)	6.809 (Güvenli Alan)	6.492 (Güvenli Alan)
	Otomobil Parçaları	Lear Corporation	X ₁	0.128	0.137	0.153	0.147	0.148
			X ₂	0.364	0.371	0.354	0.349	0.374
			X ₃	0.030	0.082	0.139	0.134	0.143
			X ₄	0.537	0.550	0.602	0.560	0.476
			Z''	6.041 (Güvenli Alan)	6.486 (Güvenli Alan)	6.973 (Güvenli Alan)	6.840 (Güvenli Alan)	6.900 (Güvenli Alan)
	Otomobil Parçaları	Magna International Inc	X ₁	0.126	0.085	0.058	0.076	0.065
			X ₂	0.304	0.333	0.322	0.317	0.324
			X ₃	0.038	0.089	0.117	0.119	0.127
			X ₄	0.694	0.759	0.754	0.851	0.827
			Z''	6.051 (Güvenli Alan)	6.288 (Güvenli Alan)	6.258 (Güvenli Alan)	6.475 (Güvenli Alan)	6.454 (Güvenli Alan)
ULAŞIM	Otomobiller	Daimler AG	X ₁	0.054	0.072	0.084	0.075	0.072
			X ₂	0.164	0.153	0.175	0.186	0.167
			X ₃	0.024	0.015	0.040	0.056	0.053
			X ₄	0.278	0.262	0.306	0.342	0.321
			Z''	4.592 (Gri Alan)	4.597 (Gri Alan)	4.961 (Gri Alan)	5.083 (Gri Alan)	4.959 (Gri Alan)
	Otomobiller	Ford Motor Co	X ₁	0.073	0.061	0.074	0.085	0.076
			X ₂	0.068	0.078	0.088	0.084	0.065
			X ₃	0.001	0.001	0.021	0.036	0.032

			X ₄	0.130	0.147	0.163	0.159	0.139
			Z''	4.099 (Sıkıntılı Alan)	4.068 (Sıkıntılı Alan)	4.334 (Sıkıntılı Alan)	4.490 (Gri Alan)	4.323 (Sıkıntılı Alan)
	Otomobiller	General Motors Co	X ₁	0.004	-0.043	-0.030	-0.038	-0.040
			X ₂	0.135	0.117	0.098	0.082	0.118
			X ₃	0.042	0.039	0.049	0.063	0.054
			X ₄	0.267	0.252	0.231	0.205	0.248
			Z''	4.278 (Sıkıntılı Alan)	3.872 (Sıkıntılı Alan)	3.944 (Sıkıntılı Alan)	3.906 (Sıkıntılı Alan)	3.995 (Sıkıntılı Alan)
	Otomobiller	Renault SA	X ₁	0.025	0.014	0.018	0.011	-0.002
			X ₂	4.195	0.2630	0.263	0.239	0.231
			X ₃	-0.061	0.015	0.039	0.060	0.048
			X ₄	0.280	0.406	0.458	0.441	0.433
			Z''	4.195 (Sıkıntılı Alan)	4.726 (Gri Alan)	4.970 (Gri Alan)	4.969 (Gri Alan)	4.768 (Gri Alan)
	Otomobiller	Yamaha Motor Co Ltd	X ₁	0.299	0.246	0.202	0.249	0.242
			X ₂	0.392	0.396	0.399	0.362	0.329
			X ₃	0.054	0.080	0.097	0.110	0.078
			X ₄	0.945	1.001	1.044	0.905	0.819
			Z''	7.844 (Güvenli Alan)	7.743 (Güvenli Alan)	7.623 (Güvenli Alan)	7.753 (Güvenli Alan)	7.299 (Güvenli Alan)
	Araç Kiralama	Avis Budget Group. Inc	X ₁	-0.014	-0.003	0.023	0.023	0.002
			X ₂	-0.083	-0.033	-0.056	-0.069	-0.092
			X ₃	-0.041	0.020	0.023	0.022	0.027
			X ₄	-0.008	0.029	0.022	0.033	0.012
			Z''	2.603 (Sıkıntılı Alan)	3.287 (Sıkıntılı Alan)	3.392 (Sıkıntılı Alan)	3.358 (Sıkıntılı Alan)	3.157 (Sıkıntılı Alan)
	Araç Kiralama	Movida Participacoes SA	X ₁	-0.008	-0.040	-0.039	-0.113	-0.334
			X ₂	0.036	0.034	0.0243	0.014	0.0021
			X ₃	0.047	0.072	0.082	0.076	0.086
			X ₄	0.383	0.465	0.469	0.472	0.349
			Z''	4.032	4.070	4.116868	3.560	2.010

				(Sıkıntılı Alan)	(Sıkıntılı Alan)	(Sıkıntılı Alan)	(Sıkıntılı Alan)	(Sıkıntılı Alan)
	Deniz ulaşımı	Ap Moller – Maersk	X ₁	0.047	0.033	0.131	0.147	0.006
			X ₂	0.467	0.439	0.509	0.424	0.449
			X ₃	0.074	0.031	0.011	0.010	-0.003
			X ₄	1.221	1.085	1.436	0.988	1.105
			Z''	6.860 (Güvenli Alan)	6.245 (Güvenli Alan)	7.351 (Güvenli Alan)	6.702 (Güvenli Alan)	5.895 (Güvenli Alan)
	Deniz ulaşımı	Eagle Bulk Shipping Inc	X ₁	0.037	-0.001	0.065	0.092	0.114
			X ₂	-0.488	-0.436	-0.490	-0.528	-0.558
			X ₃	0.0003	0.008	0.045	-0.017	-0.293
			X ₄	0.947	0.924	1.308	1.328	1.400
			Z''	2.898 (Sıkıntılı Alan)	2.847 (Sıkıntılı Alan)	3.754 (Sıkıntılı Alan)	3.412 (Sıkıntılı Alan)	1.679 (Sıkıntılı Alan)
	Deniz ulaşımı	Flex LNG Ltd	X ₁	0.011	0.052	0.019	0.019	0.002
			X ₂	-0.155	-0.217	-0.284	-0.554	-1.674
			X ₃	0.021	0.031	0.022	-0.014	-0.006
			X ₄	0.568	1.046	1.771	3.163	25.142
			Z''	3.554 (Sıkıntılı Alan)	4.190 (Sıkıntılı Alan)	4.455 (Gri Alan)	4.794 (Gri Alan)	24.163 (Güvenli Alan)
	Deniz ulaşımı	Frontline LtdBermuda	X ₁	0.024	-0.108	0.030	0.031	0.067
			X ₂	0.002	-0.041	-0.095	-0.086	0.011
			X ₃	0.123	0.063	0.027	-0.061	0.058
			X ₄	0.698	0.690	0.608	0.610	1.022
			Z''	4.973 (Gri Alan)	3.555 (Sıkıntılı Alan)	3.956 (Sıkıntılı Alan)	3.403 (Sıkıntılı Alan)	5.188 (Gri Alan)
ULAŞIM	Deniz ulaşımı	GasLog Ltd	X ₁	-0.003	-0.023	-0.044	0.026	0.001
			X ₂	-0.022	-0.016	0.002	-0.001	-0.004
			X ₃	0.077	0.092	0.089	0.077	0.070
			X ₄	0.374	0.461	0.621	0.613	0.502
			Z''	4.068 (Sıkıntılı Alan)	4.149 (Sıkıntılı Alan)	4.218 (Sıkıntılı Alan)	4.578 (Gri Alan)	4.241 (Sıkıntılı Alan)
	Deniz ulaşımı	Hoegh LNG	X ₁	-0.044	-0.060	-0.085	0.081	0.073
			X ₂	-0.056	-0.032	-0.013	-0.019	-0.030
			X ₃	0.042	0.041	0.061	0.054	0.043

		Holdings Ltd	X ₄	0.318	0.365	0.518	0.562	0.533
			Z''	3.394 (Sıkıntılı Alan)	3.410 (Sıkıntılı Alan)	3.603 (Sıkıntılı Alan)	4.672 (Gri Alan)	4.479 (Gri Alan)
	Deniz ulaşımı	Odfjell SE	X ₁	-0.05	-0.035	-0.014	-0.001	0.004
			X ₂	0.169	0.174	0.217	0.308	0.276
			X ₃	0.05	0.024	-0.071	0.072	0.068
			X ₄	0.350	0.375	0.483	0.689	0.617
			Z''	4.176 (Sıkıntılı Alan)	4.142 (Sıkıntılı Alan)	3.895 (Sıkıntılı Alan)	5.454 (Gri Alan)	5.280 (Gri Alan)
	Deniz ulaşımı	Wallenius Wilhelmsson ASA	X ₁	0.018	0.003	0.013	0.003	0.033
			X ₂	0.309	0.339	0.353	0.329	0.470
			X ₃	-0.011	0.045	0.032	0.038	0.178
			X ₄	0.521	0.599	0.633	0.568	0.909
			Z''	4.848 (Gri Alan)	5.306 (Gri Alan)	5.365 (Gri Alan)	5.193 (Gri Alan)	7.149 (Güvenli Alan)

ULAŞIM	Demiryolu (raylı) ulaşım	Canadian National Railway Co	X ₁	-0.003	-0.033	-0.018	-0.047	-0.024
			X ₂	0.427	0.402	0.403	0.413	0.357
			X ₃	0.113	0.136	0.149	0.148	0.145
			X ₄	0.781	0.700	0.748	0.794	0.668
			Z''	6.201 (Güvenli Alan)	5.992 (Güvenli Alan)	6.232 (Güvenli Alan)	6.116 (Güvenli Alan)	5.932 (Güvenli Alan)
	Demiryolu (raylı) ulaşım	Canadian Pacific Railway Ltd	X ₁	-0.056	-0.048	-0.039	-0.035	-0.017
			X ₂	0.342	0.337	0.312	0.303	0.227
			X ₃	0.135	0.144	0.129	0.132	0.114
			X ₄	0.448	0.462	0.453	0.469	0.316
			Z''	5.375 (Gri Alan)	5.486 (Gri Alan)	5.353 (Gri Alan)	5.387 (Gri Alan)	4.976 (Gri Alan)
	Demiryolu (raylı) ulaşım	CSX Corp	X ₁	0.060	0.029	0.017	0.0005	0.012
			X ₂	0.314	0.298	0.330	0.394	0.317
			X ₃	0.109	0.129	0.132	0.104	0.095
			X ₄	0.491	0.449	0.520	0.700	0.493

			Z''	5.915 (Güven li Alan)	5.750 (Gri Alan)	5.870 (Güvenli Alan)	5.971 (Güvenli Alan)	5.518 (Gri Alan)
	Karayolu ulaşımı	JB Hunt Transport Services Inc	X ₁	0.127	0.081	0.029	0.093	0.097
			X ₂	0.840	0.839	0.822	0.851	0.840
			X ₃	0.120	0.134	0.133	0.139	0.188
			X ₄	0.781	0.707	0.702	0.700	0.585
			Z''	8.447 (Güven li Alan)	8.159 (Güvenli Alan)	7.750 (Güvenli Alan)	8.303 (Güvenli Alan)	8.502 (Güven li Alan)
	Karayolu ulaşımı	Knight- Swift Transporta tion Holdings Inc	X ₁	0.009	-0.012	0.036	0.040	0.089
			X ₂	0.185	0.168	0.153	0.132	-0.011
			X ₃	0.066	0.051	0.071	0.026	0.088
			X ₄	2.261	2.168	2.230	2.144	0.324
			Z''	6.729 (Güven li Alan)	6.338 (Güvenli Alan)	6.803 (Güvenli Alan)	6.368 (Güvenli Alan)	4.729 (Gri Alan)

Tablo 5-3: Altman Z" Sor Değerleri 4.35'in Altında Olan (Sıkıntılı Alan) Şirketler İle Altman Z" Skor Değerleri 4.35-5.85 Arasında (Gri-Belirsiz Alan) Olan Şirketlerin 2016-2020 Yıllarına İlişkin Sürdürülebilirlik Raporu Analizi

SEK TÖR	END ÜSTR İ	ŞİRKET ADI	Z" Sürdürü lebilirli k raporu	2020	2019	2018	2017	2016
ULAŞIM	Hava Taşıma acılığı ve Lojisti k	Deutsche Post AG - Dhl	Z"	5.053 (Gri alan)	4.704 (Gri alan)	4.729 (Gri alan)	5.432 (Gri alan)	5.023 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hava Taşıma acılığı ve Lojisti k	FedEx Corp	Z"	5.458 (Gri alan)	-	-	-	-
			SR	Evet	-	-	-	-
	Hava Taşıma acılığı ve Lojisti k	United Parcel Service Inc	Z"	4.222 (Sıkıntılı alan)	4.740 (Gri alan)	5.001 (Gri alan)	5.212 (Gri alan)	4.906 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hava Taşıma acılığı ve Lojisti k	XPO Logistics Inc	Z"	3.926 (Sıkıntılı alan)	4.135 (Sıkıntılı alan)	4.469 (Gri alan)	4.320 (Sıkıntılı alan)	3.962 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
	Hava Yolları	Alaska Air Group Inc	Z"	3.439 (Sıkıntılı alan)	5.043 (Gri Alan)	4.873 (Gri Alan)	5.483 (Gri Alan)	5.479 (Gri Alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hava Yolları	America n Airlines Group Inc	Z"	1.111 (Sıkıntılı alan)	2.637 (Sıkıntılı alan)	2.553 (Sıkıntılı alan)	2.950 (Sıkıntılı alan)	3.673 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet

	Hava Yolları	Azul SA	Z"	-6.337 (Sıkıntılı alan)	0.472 (Sıkıntılı alan)	3.679 (Sıkıntılı alan)	3.972 (Sıkıntılı alan)	1.983 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Hava Yolları	Delta Air Lines Inc	Z"	2.022 (Sıkıntılı alan)	3.661 (Sıkıntılı alan)	3.371 (Sıkıntılı alan)	3.442 (Sıkıntılı alan)	4.012 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hava Yolları	Gol Linhas Aereas Inteligen tes SA	Z"	-6.986 (Sıkıntılı alan)	-0.818 (Sıkıntılı alan)	-1.788 (Sıkıntılı alan)	-3.393 (Sıkıntılı alan)	-2.525 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hava Yolları	Hawaiiian Holdings Inc	Z"	2.941 (Sıkıntılı alan)	4.673 (Gri alan)	4.703 (Gri alan)	5.065 (Gri alan)	5.346 (Gri alan)
			SR	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
	Hava Yolları	International Airlines Group	Z"	0.179 (Sıkıntılı alan)	3.830 (Sıkıntılı alan)	4.217 (Sıkıntılı alan)	4.444 (Gri alan)	4.068 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
	Hava Yolları	JetBlue Airways Corp	Z"	3.882 (Sıkıntılı alan)	5.136 (Gri alan)	4.833 (Gri alan)	5.456 (Gri alan)	5.338 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Otomobil Parçaları	Cooper-Standard Holdings Inc	Z"	4.799 (Gri alan)	-	-	-	-
			SR	Evet	-	-	-	-
	Otomobil Parçaları	Dana Incorporated	Z"	5.129 (Gri alan)	5.385 (Gri alan)	5.776 (Gri alan)	5.505 (Gri alan)	5.588 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
	Otomobiller	Daimler AG	Z"	4.592 (Gri alan)	4.597 (Gri alan)	4.961 (Gri alan)	5.083 (Gri alan)	4.959 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Otomobiller		Z"	4.099	4.068	4.334	4.490 (Gri alan)	4.323

		Ford Motor Co		(Sıkıntılı alan)	(Sıkıntılı alan)	(Sıkıntılı alan)		(Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Otomobiller	General Motors Co	Z"	4.278 (Sıkıntılı alan)	3.872 (Sıkıntılı alan)	3.944 (Sıkıntılı alan)	3.906 (Sıkıntılı alan)	3.995 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Otomobiller	Renault SA*	Z"	4.195 (Sıkıntılı alan)	4.726 (Gri alan)	4.970 (Gri alan)	4.9692 (Gri alan)	4.768 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Araç Kiralama	Avis Budget Group, Inc	Z"	2.603 (Sıkıntılı alan)	3.287 (Sıkıntılı alan)	3.392 (Sıkıntılı alan)	3.358 (Sıkıntılı alan)	3.157 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Evet
	Araç Kiralama	Movida Participacoes SA	Z"	4.032 (Sıkıntılı alan)	4.070 (Sıkıntılı alan)	4.116 (Sıkıntılı alan)	3.560 (Sıkıntılı alan)	2.010 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
	Deniz ulaşımı	Eagle Bulk Shipping Inc	Z"	2.898 (Sıkıntılı alan)	2.847 (Sıkıntılı alan)	3.754 (Sıkıntılı alan)	3.412 (Sıkıntılı alan)	1.679 (Sıkıntılı alan)
			SR	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Deniz ulaşımı	Flex LNG Ltd	Z"	3.554 (Sıkıntılı alan)	4.190 (Sıkıntılı alan)	4.455 (Gri alan)	4.794 (Gri alan)	-
			SR	Evet	Evet	Evet	Hayır	-
	Deniz ulaşımı	Frontline LtdBermuda	Z"	4.973 (Gri alan)	3.555 (Sıkıntılı alan)	3.956 (Sıkıntılı alan)	3.403 (Sıkıntılı alan)	5.188 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
	Deniz ulaşımı	GasLog Ltd	Z"	4.068 (Sıkıntılı alan)	4.149 (Sıkıntılı alan)	4.218 (Sıkıntılı alan)	4.578 (Gri alan)	4.241 (Sıkıntılı alan)
			SR	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır

* Mitsubishi-Nissan-Renault ortaklıktır. Bu nedenle Renault sürdürülebilirlik raporu verileri Nissan raporundan elde edilmiştir.

	Deniz ulaşımı	Hoegh LNG Holdings Ltd **	Z"	3.394 (Sıkıntılı alan)	3.410 (Sıkıntılı alan)	3.603 (Sıkıntılı alan)	4.672 (Gri alan)	4.479 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Deniz ulaşımı	Odfjell SE	Z"	4.176 (Sıkıntılı alan)	4.142 (Sıkıntılı alan)	3.895 (Sıkıntılı alan)	5.454 (Gri alan)	5.280 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
	Deniz ulaşımı	Wallenius Wilhelmsen ASA	Z"	4.848 (Gri alan)	5.306 (Gri alan)	5.365 (Gri alan)	5.193 (Gri alan)	-
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	-
	Demir yolu (raylı) ulaşım	Canadian Pacific Railway Ltd	Z"	5.375 (Gri alan)	5.486 (Gri alan)	5.353 (Gri alan)	5.387 (Gri alan)	4.976 (Gri alan)
			SR	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Demir yolu (raylı) ulaşım	CSX Corp	Z"	-	5.750 (Gri alan)	-	-	5.518 (Gri alan)
			SR		Evet			Evet
	Karayolu ulaşımı	Knight-Swift Transportation Holdings Inc	Z"	-	-	-	-	4.729 (Gri alan)
			SR					Hayır

Dpdhl, çevrimiçi <https://www.dpdhl.com/en/investors/esg.html> 01.02.2022. Fedex, çevrimiçi <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/reports.html>, 03.02.2022. UPS, çevrimiçi <https://about.ups.com/us/en/social-impact/reporting.html>, 10.01.2022. XPO, çevrimiçi <https://sustainability.xpo.com/>, 25.01.2022. Fly, çevrimiçi <https://flysustainably.com/reports/>, 10.01.2022. Alaskaair, çevrimiçi <https://www.alaskaair.com/content/about-us/esg>, <https://news.aa.com/CRR/>, 25.01.2022. Azul, çevrimiçi <https://ri.voeazul.com.br/en/investor-information/esg/>, 25.01.2022. Delta, çevrimiçi <https://www.delta.com/us/en/about-delta/sustainability>, <https://www.responsibilityreports.com/Company/delta-air-lines-inc>, 29.01.2022. Gol, çevrimiçi https://ri.voegol.com.br/conteudo_en.asp?idioma=1&conta=44&tipo=53779, 29.01.2022. Hawaiian, çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/hawaiian-holdings-inc>,

** Hoegh LNG Holdings Ltd şirketi hoeghautoliner ismindeki raporudur.

29.01.2022.Hawaiian,çevrimiçi <https://www.hawaiianairlines.com/about-us/corporate-responsibility>,
29.01.2022.IAG, çevrimiçi <https://www.iairgroup.com/en/sustainability/documents-and-links>,
29.01.2022. Jetblue, çevrimiçi <https://www.jetblue.com/sustainability/reporting>, 01.02.2022.Cooper
Standard, çevrimiçi https://www.cooperstandard.com/sites/default/files/2021-05/2020_CRR_v2.pdf,
01.02.2022.Dana, çevrimiçi <https://www.dana.com/company/sustainability-and-social-responsibility/sustainability/>,
01.02.2022.Dana, çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/dana-incorporated>, 01.02.2022. Dana, çevrimiçi
<https://www.dana.com/globalassets/resource-library/corporate/dana-inc---2018-sustainability-report.pdf>,
01.02.2022report.pdf,. Mercedes, çevrimiçi <https://group.mercedes-benz.com/sustainability/archive-sustainability-reports.html>,
10.01.2022.Ford Motor, çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/ford-motor-company>,
14.01.2022.GM,çevrimiçi <https://www.gmsustainability.com/downloads-and-archives.html>, 19.01.2022.Nissan, çevrimiçi
<https://www.nissan-global.com/EN/SUSTAINABILITY/LIBRARY/SR/2020/>, 05.02.2022.Avis,
çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/avis-budget-group-inc>, 05.02.2022.Avis,
çevrimiçi https://avisbudgetgroup.com/wp-content/uploads/2018/11/2016_Global_Initiatives_-F.pdf,
05.02.2022.Movida, çevrimiçi <https://ri.movida.com.br/en/company/sustainability-report/>,05.02.2022.
Eagleships, çevrimiçi <https://ir.eagleships.com/esg-reports>, 19.01.2022.Flexlmg, çevrimiçi
<https://www.flexlmg.com/investor-home/esg/>, 03.02.2022.
Frontline,çevrimiçi<https://www.frontline.bm/wp-content/uploads/2019/12/Frontline-Ltd-ESG-Report-2018.pdf>,
03.02.2022.Frontline,çevrimiçi <https://www.frontline.bm/wp-content/uploads/2020/06/Frontline-Ltd-ESG-Report-2019-Web.pdf>,
03.02.2022.Frontline,çevrimiçi <https://www.frontline.bm/wp-content/uploads/2021/06/Frontline-Ltd.-ESG-Report-2020.pdf>,
03.02.2022.Gaslog, çevrimiçi <https://www.gaslogltd.com/investors/sustainability/>,
05.02.2022.Hoeghlnlg, çevrimiçi <https://hoeghlnlg.com/corporate-governance/default.aspx>,
19.01.2022.Odfjell,çevrimiçi <https://www.odfjell.com/sustainability/>,
19.01.2022.Wilhelmsen,çevrimiçi <https://www.wilhelmsen.com/investors/reports-and-presentations/sustainability-reports/>,
05.02.2022.CP,çevrimiçi <https://sustainability.cpr.ca/resources-and-downloads/>,05.02.2022.CSX, çevrimiçi <https://investors.csx.com/esg/default.aspx>, 19.01.2022.
CSX,çevrimiçi <https://investors.csx.com/news-and-events/news/news-details/2017/CSX-Publishes-Annual-Corporate-Social-Responsibility-Report/default.aspx> 19.01.2022

Tablo 5-3'te Z" skoru 4.35 altında olan (sıkıntılı alan) şirketler ile 4.35-5.85 arasında olan (gri/belirsiz alan) olan şirketlerin sürdürülebilirlik raporu yayınlayıp yayınlamadıkları incelenmiştir. Z" skoru 5.85 ve üstünde olan güvenli alandaki şirketlerin ise sürdürülebilirlik raporu yayınlayıp yayınlamadıkları değerlendirmeye alınmamıştır. Her yıla ilişkin Z" skorları farklılık gösterdiğinden incelenen şirket sayısı da değişmektedir. Yıllar bazında şirketlerin Z" skorları incelendiğinde sürdürülebilirlik raporlarına ilişkin durumları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- 2016 yılında yirmi altı adet şirket incelenmiş olup, on iki adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu ve bu şirketlerden altı tanesi

sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. On dört adet şirketin Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri/belirsiz alan) olduğu ve bu şirketlerden dokuz adedinin sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. Kalan on bir adet şirketin ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamadığı görülmektedir.

- 2017 yılında yirmi altı adet şirket incelenmiş olup, on adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu ve bu şirketlerden dört adedinin sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. On altı adet şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri/belirsiz alan) olduğu ve bu şirketlerden on iki adedinin sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. Kalan on adet şirketin ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamadığı görülmektedir.
- 2018 yılında yirmi altı adet şirket incelenmiş olup, on dört adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu ve bu şirketlerden on adedinin sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. On iki adet şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri/belirsiz alan) olduğu ve bu şirketlerden on bir adedinin sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. Kalan beş şirketin ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamadığı görülmektedir.
- 2019 yılında yirmi yedi adet şirket incelenmiş olup, on altı adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu ve bu şirketlerin on altı şirketinde sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. On bir adet şirketin Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri/belirsiz alan) olduğu ve bu şirketlerden on adedinin sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. Kalan bir adet şirketin ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamadığı görülmektedir.
- 2020 yılında yirmi sekiz adet şirket incelenmiş olup, yirmi şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu ve bu şirketlerden on dokuz adedi

sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. Sekiz adet şirketin Z" skorları 4.35-5.85 arasında (gri / belirsiz alan) olduğu ve bu şirketlerden sekiz adedinin de sürdürülebilirlik raporu yayınladığı görülmektedir. Kalan bir adet şirketin ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamadığı görülmektedir.

Yukarıdaki verilere ilave olarak 2016-2020 yılları arasında beş yıl boyunca finansal sıkıntıda olan sekiz adet şirket mevcuttur. Bu şirketlerden dört tanesi ilgili yıllar süresince sürdürülebilirlik raporu yayınlamış olup, bu dört üç tanesi havayolları bir tanesi otomobil sektöründe faaliyet göstermektedir.

COVID 19 pandemisinin finansal raporlara etkisi incelendiğinde Tablo 5-2'deki verilere göre toplam 39 adet şirket mevcut olup, bu şirketlerden yirmi iki altı şirketin 2020 yılı Z" skor değerlerinin 2019 Z" skor değerlerine kıyasla düştüğü gözlenmiştir. Bu durum incelenen şirketlerin %67 oranı ile büyük bir kısmının finansal açıdan COVID 19 pandemisinden olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir.

Yıllar itibariyle toplam incelenen şirket sayısındaki değişim az olmasına rağmen, şirketlerin yayınladığı sürdürülebilirlik raporunda her yıl bir önceki yıla kıyasla artış gözlenmektedir. Diğer bir ifadeyle şirketlerin finansal durumundan bağımsız olarak (sıkıntılı veya belirsiz konumda bulunması) sürdürülebilirlik raporu yayınladıkları sonucuna ulaşmak mümkündür.

5.2. SASB-KPI Puanları İle Finansal Başarısızlık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Çalışmanın ikinci aşamasında finansal başarısızlığın tahmin edilmesinde istatistiki yöntemlerden çok değişkenli modeller olan logit ve probit modeller uygulanmıştır. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulunda (SASB) yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiştir. SASB - KPI puanları ile finansal başarısızlık

olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla ekonomik KPI'ların belirlenmesi gereklidir. Ekonomik KPI olarak finansal tablolar seçilmiştir.

Uygulama aşamasında ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 39 adet şirketin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolar esas alınmıştır. Şirketlerin finansal başarısızlık kapsamına girebilmesinde ve bağımlı- bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde Tablo 5-4'teki kriterler seçilmiştir.

Tablo 5-4: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerin Seçimi

Bağımlı değişkenler	Bağımsız değişkenler
- Borç ödeme zorluğunda olanlar (net çalışma sermayesi negatif olanlar) - Aktif tutarının %10'unu kaybetmiş olması - Borçların aktif aşması (borca batıklık) 2 yıl üst üste zarar etmiş olması	- Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar (X_1) - Özsermaye / Toplam varlıklar (X_2) - Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X_3) (Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X_4) - Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar (X_5) - Net kar / toplam aktifler (X_6)

Kaynak: Ramazan Aktaş, Mete Doğanay, Birol Yıldız Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağları Karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 2003 s.12; Selahattin Güriş, Ebru Çağlayan Akay, Turgut Ün, Şaban Kızılarıslan Multivariate Probit Modeli ile Finansal Başarısızlığın Yeniden İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği, Social Sciences Research Journal,'Volume'6,'Issue 3,'1 (September'2017) s.204

Tablo 5-5: İki Yıl Üst Üste Zarar Etme Değişkenine Göre Logit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X_3)	-10.88277	3.864114	-2.816368	0.0049
Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar (X_5)	1.850380	1.147013	1.613216	0.1067
Net kar / toplam aktifler (X_6)	-11.30488	5.412379	-2.088708	0.0367

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

İki yıl üst üste zarar etme değişkenine göre logit modeli Tablo 5-5'te gösterilmiştir. Değişkenlerin yüzdesel etkisini ifade etmek için marjinal etkiler hesaplanmıştır. Denklem (14)'de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X_3 'te ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,178879 azaltmaktadır. Bu sonuç X_1 katsayısının pozitif olması durumunda geçerlidir. Logit model sonucunda yukarıda ifade edildiği gibi çıkmasında finansal kaldıraç etkisi rol oynamıştır.

X_5 'teki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,200443 arttırmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Muhasebesel olarak da anlamsızdır. Çünkü X_5 'teki artış özkaynak güçlülüğü anlamına gelmektedir. Özkaynağı güçlenen şirkette zarar etme olasılığı azalması gerekmektedir.

X_6 'da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,224604 azaltmaktadır.

Tablo 5-6: İki Yıl Üst Üste Zarar Etme Değişkenine Göre Probit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X_3)	-6.180460	2.012674	-3.070771	0.0021
Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar (X_5)	1.106975	0.663405	1.668625	0.0952
Net kar / toplam aktifler (X_6)	-6.321664	2.865767	-2.205924	0.0274

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

İki yıl üst üste zarar etme değişkenine göre probit modeli Tablo5-6'da gösterilmiştir. Denklem (20)'de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X_3 'te ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,333393 azaltmaktadır. Bu sonuç X_1 katsayısının pozitif olması durumunda geçerlidir. Probit model sonucunda yukarıda ifade edildiği gibi çıkmasında finansal kaldıraç etkisi rol oynamıştır.

X_5 'te ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,226715 arttırmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Muhasebesel olarak da anlamsızdır. Çünkü X_5 'teki artış özkaynak güçlülüğü anlamına gelmektedir. Özkaynağı güçlenen şirkette zarar etme olasılığı azalması gerekmektedir.

X₆'da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,385111 azaltmaktadır.

Tablo 5-7: Net Çalışma Sermayesinin Negatif Olmasına Göre Logit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
(Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X ₄)	-1.228921	0.378245	-3.249004	0.0012

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Net çalışma sermayesi negatif olan değişkenine göre logit modeli Tablo 5-7'de gösterilmiştir. Denklem (14)'de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X₄'te ki %1'lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,161176 azaltmaktadır.

Tablo 5-8: Net Çalışma Sermayesinin Negatif Olmasına Göre Probit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
(Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X ₄)	-0.771655	0.224345	-3.439597	0.0006

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Net çalışma sermayesi negatif olan değişkenine göre probit modeli Tablo 5-8'de gösterilmiştir. Denklem (20)'de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X₄'te ki %1'lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,215497 azaltmaktadır.

Tablo 5-9: Aktif Tutarının %10 Kaybetmiş Olması Değişkenine Göre Logit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
(Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X ₄)	-2.690793	0.721385	-3.730040	0.0002

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması değişkenine göre logit modeli Tablo 5-9’ da gösterilmiştir. Denklem (14)’de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X_4 ’te ki %1’lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,213590 azaltmaktadır. Çünkü X_4 ’te ki artış her durumda varlık artışına neden olur. Bu nedenle sonuç muhasebe açısından anlamlıdır ve geçerlidir.

Tablo 5-10: Aktif Tutarının %10 Kaybetmiş Olması Değişkenine Göre Probit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
(Dönen varlıklar – Stoklar) / Kısa vadeli borçlar (X_4)	-1.571842	0.373460	-4.208869	0.0000

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması değişkenine göre probit modeli Tablo 5-10’da gösterilmiştir. Denklem (20)’de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X_4 ’te ki %1’lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,191546 azaltmaktadır. Çünkü X_4 ’te ki artış her durumda varlık artışına neden olur. Bu nedenle sonuç muhasebe açısından anlamlıdır ve geçerlidir.

Tablo 5-11: Borca Batıklık Değişkenine Göre Logit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X_3)	-21.04753	9.269955	-2.270511	0.0232
Net kar / toplam aktifler (X_6)	-28.48586	16.14046	-1.764873	0.0776

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Borca batıklık değişkenine göre logit modeli tablo 5-11’ deki gibidir. Denklem (14)’de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X_3 ’te ki %1’lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,675924 azaltmaktadır. Bu sonuç (uzun vadeli borçlar sabitken) kısa vadeli borçlarda artış veya (kısa vadeli borçlar sabitken) uzun vadeli borçlarda azalış olması durumunda geçerlidir.

X_6 'da ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,914867 azaltmaktadır.

Tablo 5-12: Borca Batıklık Değişkenine Göre Probit Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistik	Olasılık
Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X_3)	-12.34460	5.298697	-2.329742	0.0198
Net kar / toplam aktifler (X_6)	-16.58504	9.422116	-1.760224	0.0784

Kalan değişkenler denenmiş olup istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Borca batıklık değişkenine göre probit modeli Tablo5-12'de gösterilmiştir. Denklem (20)'de formülize edilen marjinal etkilerin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

X_3 'te ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,540852 azaltmaktadır. Bu sonuç (uzun vadeli borçlar sabitken) kısa vadeli borçlarda artış veya (kısa vadeli borçlar sabitken) uzun vadeli borçlarda azalış olması durumunda geçerlidir.

X_6 'da ki %1'lik artış borca batıklık (borçların aktifli aşma) olasılığını %0,731992 azaltmaktadır.

Ayrıca Altman Z''-Skordan seçilen X_1 (işletme sermayesi / toplam varlıklar), X_2 (dağıtılmamış kârlar / toplam varlıklar) ve X_4 (öz kaynak defter değeri / toplam yabancı kaynaklar) katsayıları ile finansal başarısızlık kapsamında seçilen bağımsız değişkenler X_1 (Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar), X_6 (Net kar / toplam aktifler) ve X_5 (Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar) arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 5-13'te gösterilmiştir.

Tablo 5-13: Altman Z''-Skorundan Seçilen Katsayılar İle Finansal Başarısızlık Kapsamında Seçilen Bağımsız Değişkenler Arasında Korelasyon Analizi

Altman Z''-Skor	Finansal Başarısızlık Kapsamında Seçilen Bağımsız Değişkenler	Korelasyon Analizi
X ₁ (işletme sermayesi / toplam varlıklar)	X ₁ (Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar),	0,82 oranında kuvvetli ve aynı yönlü ilişki vardır.
X ₂ (dağıtılmamış kârlar / toplam varlıklar)	X ₆ (Net kar / toplam aktifler)	0,70 oranında kuvvetli ve aynı yönlü ilişki vardır.
X ₄ (öz kaynak defter değeri / toplam yabancı kaynaklar)	X ₅ (Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar)	0,94 oranında kuvvetli ve aynı yönlü ilişki vardır.*

* İstatiksel olarak sanki birbirinin aynısı olan iki değişkeni karşılaştırmış gibi bir izlenim ortaya çıkmıştır. Bu noktada özkaynak ve özsermaye kavramlarının farklılığının dikkatten kaçırılmaması gerekir.

SONUÇ

Tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi ve geçmişte yaşanan küresel krizler, önemli finansal etkilere neden olmuş ve bazı şirketlerde finansal krizlere yol açmıştır. Bu finansal krizler neticesinde şirketler finansal sıkıntıya düşmemek için çeşitli modeller geliştirmişlerdir. Finansal başarısızlık tahmininde kullanılan modeller muhasebe ve finans araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu modeller sayesinde şirket yöneticileri finansal sıkıntıda olup olmadığını belirleyerek önlemler alabilecekler ve bu doğrultuda yatırımcılara yön verebileceklerdir.

Şirketlerin finansal pozisyonlarının belirlenmesinde finansal raporlar esas alınmaktadır. Ancak küresel ısınma, iklim değişikliği vb. çevresel olaylar ekonomik yönlü bakışın, gezegendeki sınırların belirlenmesinde yeterli olmadığını göstermiştir. Eko-sosyal dönüşümün gerekliliği olarak ekonomik ve ekolojik bilgilerin bütünleştirilmesiyle sürdürülebilir hayat mümkün olabilecektir. Bu doğrultuda finansal raporların yanında finansal olmayan raporlara ihtiyaç duyulması sürdürülebilirlik raporlaması kavramının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Çalışmada öncelikle sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması, sürdürülebilirlik muhasebesine ilişkin kuruluşlar, finansal başarısızlık kavramı ve finansal başarısızlık tahmininde kullanılan modeller teorik olarak açıklanmıştır. Ardından uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamasında Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulu'nda (SASB) yer alan sektörlerden ulaşım sektörü seçilmiştir. Ulaşım sektöründeki 43 şirketten 40 şirketin verisine ulaşılmıştır. Ancak bir şirket 2017 yılında kurulduğundan değerlendirmeye alınmamıştır. 39 şirketin yıllık raporları incelenmiştir. 39 adet şirketin 2016- 2020 yılları arasında yayınladığı finansal tablolara göre Altman Z" skoru hesaplanmıştır. Altman Z" skoru 4.35 altında olan (sıkıntılı alan) şirketler ile 4.35-5.85 arasında olan (gri/belirsiz alan) olan şirketlerin sürdürülebilirlik raporu yayınlayıp yayınlamadığı incelenmiştir. Bu çalışmada finansal başarısızlık ile sürdürülebilirlik raporları arasındaki ilişki analiz edilmektedir.

Şirketlerin yıllar bazındaki Z" skorlarının yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- 2016 yılında yirmi altı adet şirket incelenmiştir. Bu şirketlerden on beş tanesi sürdürülebilirlik raporu yayınlamış olup, on bir şirket ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamamıştır. Z" skorları incelendiğinde; on iki adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu, kalan on dört şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri / belirsiz alan) olduğu görülmektedir.
- 2017 yılında yirmi altı adet şirket incelenmiştir. Bu şirketlerden on altı tanesi sürdürülebilirlik raporu yayınlamış olup, on şirket ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamamıştır. Z" skorları incelendiğinde; on adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu, on altı adet şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri / belirsiz alan) olduğu görülmektedir.
- 2018 yılında yirmi altı adet şirket incelenmiştir. Bu şirketlerden yirmi bir tanesi sürdürülebilirlik raporu yayınlamış olup, beş şirket ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamamıştır. Z" skorları incelendiğinde; on dört adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu, on iki adet şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri / belirsiz alan) olduğu görülmektedir.
- 2019 yılında yirmi yedi adet şirket incelenmiştir. Bu şirketlerden yirmi altı tanesi sürdürülebilirlik raporu yayınlamış olup, bir adet şirket ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamamıştır. Z" skorları incelendiğinde; on altı adet şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu, on bir adet şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri / belirsiz alan) olduğu görülmektedir.
- 2020 yılında yirmi sekiz adet şirket incelenmiştir. Bu şirketlerden yirmi yedi tanesi sürdürülebilirlik raporu yayınlamış olup, bir adet şirket ise sürdürülebilirlik raporu yayınlamamıştır. Z" skorları incelendiğinde; yirmi şirketin Z" skoru 4.35'in altında (sıkıntılı alan) olduğu, sekiz adet şirketin ise Z" skoru 4.35-5.85 arasında (gri / belirsiz alan) olduğu görülmektedir.

2016-2020 yıllarındaki veriler incelendiğinde şirketlerin finansal sıkıntıda ya da belirsiz konumda olmalarına rağmen, son yıllara yaklaştıkça sürdürülebilirlik raporları yayınlayan şirket sayısında artış olduğu gözlenmektedir.

Yukarıda bilgilere ek olarak 2016 yılından 2020 yılına kadar beş sene boyunca finansal sıkıntı durumunda olan sekiz adet şirket mevcuttur. Bu şirketlerden dört tanesi ilgili yıllar süresince sürdürülebilirlik raporu yayınlamıştır.

Ayrıca 2020 yılında patlak veren COVID 19 pandemisinin finansal tablolara etkisini incelemek amacıyla Z" skorlarındaki değişim incelenmiştir. Bu kapsamda 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin Z" skorları karşılaştırılmıştır. Şirketlerin verileri incelendiğinde yirmi iki adet şirketin 2020 yılı Z" skorlarının 2019 yılı Z" skorlarına kıyasla düştüğü gözlenmiştir. Z" skorlarına göre COVID 19'dan en fazla etkilenen endüstri dalı hava yolu endüstrisi olduğu görülmüştür.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise finansal başarısızlığın tahmin edilmesinde istatistiki modellerden logit ve probit modeller uygulanmıştır. Sürdürülebilirlik Muhasebe Standartları Kurulunda (SASB) yer alan 11 sektörden ulaşım sektörü seçilmiştir. SASB - KPI puanları ile finansal başarısızlık olasılıkları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla ekonomik KPI'lardan finansal tablolar seçilmiştir.

Uygulama aşamasında ulaşım sektöründe 43 şirket mevcut olup, 39 adet şirketin 2016-2020 yılları arasında yayınladıkları beş yıllık finansal tablolar esas alınmıştır. Şirketlerin finansal başarısızlık göstergeleri ve bağımlı- bağımsız değişkenleri belirlenmiş olup, logit ve probit modeller uygulanmıştır. Model yorumları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

İki yıl üst üste zarar etme bağımlı değişkenine göre logit modelin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar (X_3)da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,178879 azaltmaktadır. Bunu diyebilmek için Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar (X_1) katsayısının yüksek (+) olması gerekir. X_1 Negatifken böyle bir şey söylenemez.
- Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar (X_5) da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,200443 arttırmaktadır. İstatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Muhasebesel olarak anlamsızdır.
- Net kar / toplam aktifler (X_6) da ki %1'lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,224604 azaltmaktadır.

İki yıl üst üste zarar etme bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar (X_3)’da ki %1’lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,333393 azaltmaktadır. Bunu diyebilmek için Dönen varlıklar / Kısa vadeli borçlar (X_1) katsayısının yüksek (+) olması gerekir. X_1 Negatifken böyle bir şey söylenemez.
- Özsermaye / Toplam yabancı kaynaklar (X_5)’ da ki %1’lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %0,226715 arttırmaktadır. İstatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Muhasebesel olarak anlamsızdır.
- Net kar / toplam aktifler (X_6) da ki %1’lik artış iki yıl üst üste zarar etme olasılığını %1,385111 azaltmaktadır.

Net çalışma sermayesi negatif olan bağımlı değişkenine göre logit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar (X_4)’ da ki %1’lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,161176 azaltmaktadır.

Net çalışma sermayesi negatif olan bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar (X_4)’ da ki %1’lik artış net çalışma sermayesi negatif olma olasılığını %0,215497 azaltmaktadır.

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması bağımlı değişkenine göre logit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar (X_4)’ da ki %1’lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,213590 azaltmaktadır.

Aktif tutarının %10 kaybetmiş olması bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Dönen varlıklar – Stoklar / Kısa vadeli borçlar (X_4)’ da ki %1’lik artış aktif tutarının %10 kaybetmiş olma olasılığını %0,191546 azaltmaktadır.

Borçların aktifi aşması bağımlı değişkenine göre logit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar(X_3) da ki %1'lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,675924 azaltmaktadır.
- Net kar / toplam aktifler (X_6) da ki %1'lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,914867 azaltmaktadır.

Borçların aktifi aşması bağımlı değişkenine göre probit modelin marjinal etkisinin yorumlanması aşağıdaki gibidir:

- Kısa vadeli borçlar / Toplam yabancı kaynaklar (X_3) da ki %1'lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,540852 azaltmaktadır.
- Net kar / toplam aktifler (X_6) da ki %1'lik artış borçların aktifi aşma olasılığını %0,731992 azaltmaktadır.

Çalışmanın iş dünyasında bazı sonuçları ve yansımaları olma olasılığı vardır. Bu sonuçlar şöyle sıralanabilir;

- Sürdürülebilirlik konusu finansal sürdürülebilirlik ile birlikte ele alınmalıdır. Aksi takdirde manipülatif sonuçlar oluşabilecektir.
- Araştırmaya konu edilen dönem boyunca sürdürülebilirlik raporu yayımlayan şirket sayısında anlamlı bir artış görülmüştür. Bu artış eğilimi konunun kamuoyu önünde daha görünür olmasını sağlayacaktır.
- Sürdürülebilirlik raporlarının yorumunda ve kullanımında KPI'lara özel önem verilmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki sonuçlar sadece ulaşım sektöründeki şirketleri kapsamaktadır. Gelecek çalışmalarda başka sektörler de araştırmaya konu edilmelidir. Böylece karşılaştırma yapma ortamı oluşacaktır.

Diğer taraftan bu konunun tüm yönleriyle ortaya konulabilmesi için gelecek çalışmalarda sürdürülebilirlik raporu yayımlayan şirketlerin “rapor hazırlama ve yayımlama” motivasyonlarının ölçülmesi önem arz etmektedir. Çünkü zaman zaman şirketler sadece düşük maliyetli finansal kaynak bulmak amacıyla sürdürülebilirlik raporlarını araç olarak kullanabilmektedir. Temel motivasyonun ne olduğu hususu açıklığa kavuşturulacaktır.

KAYNAKÇA

- Aamodt, Agnar, Enric Plaza: "Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches" **AI Communications**, Vol. 7 Nr. 1, March 1994.
- Adeli, Hojjat, Kamal C. Sarma: **Cost Optimization of Structures Fuzzy Logic, Genetic Algorithms, and Parallel Computing**, England, John Wiley & Sons Ltd, 2006.
- Aggarwal, Charu C.: **Data Mining**, Switzerland, Springer International Publishing 2015.
- Ahmed, Mobyen Uddin, Shahina Begum, Erik Olsson, Ning Xiong, Peter Funk: **Case-Based Reasoning for Medical and Industrial Decision Support Systems Studies in Computational Intelligence Successful Case-Based Reasoning Applications-1**, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2010.
- Aktaş, Ramazan, Mete Doğanay, Birol Yıldız: "Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağları Karşılaştırılması", **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, 2003. çevrimiçi <https://www.alaskaair.com/content/about-us/esg>, <https://news.aa.com/CRR/>, 25.01.2022
- Alavala, Chennakesava R: **Fuzzy Logic And Neural Networks Basic Concepts & Applications**, India, New Age International Limited Publishers, 2008.
- Altman ,Edward: "Financial Ratios, Discriminant Analysis And The Prediction Of Corporate Bankruptcy", **The Journal Of Finance**, Vol. 23, No. 4 Sep., 1968 S.594- 606.
- Altman, Edward , Edith Hotchkiss: **Corporate Financial Distress And Bankruptcy** Third Edition, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc, 2006.
- Altman, Edward I, Małgorzata Iwanicz-Drozdowska, Erkki K. Laitinen, Arto Suvas: "Financial Distress Prediction In An International Context: A Review And Empirical Analysis Of Altman's Z-Score Model", **Journal Of International Financial Management & Accounting** 28:2 2017 S.136
- Altman, Edward I, Edith Hotchkiss Wei Wang: **Corporate Financial Distress, Restructuring, Andbankruptcy**, Fourth Edition Hoboken, New Jersey John Wiley & Sons, Inc., 2019.
- Arfi, Badredine: **Linguistic Fuzzy Logic Methods in Social Sciences**, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2010
- Avis: çevrimiçi https://avisbudgetgroup.com/wp-content/uploads/2018/11/2016_Global_Initiatives_-F.pdf, 05.02.2022

- Avis: çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/avis-budget-group-inc>, 05.02.2022
- Awad, Mariette, Rahul Khanna: **Efficient Learning Machines: Theories, Concepts, And Applications For Engineers And System Designers**, New York, Apress Media, 2015.
- Azul, çevrimiçi <https://ri.voeazul.com.br/en/investor-information/esg/>, 25.01.2022
- Baldarelli, Maria-Gabriella, Mara Del Baldo, Ninel Nesheva-Kiosseva: **Environmental Accounting and Reporting Theory and Practice**, Springer International Publishing AG, 2017.
- Basel Committee on Banking Supervision: “The Joint Forum The Management Of Liquidity Risk In Financial Groups” **Bank for International Settlements** May 2006.
- Beaver, William H: “Financial Ratios As Predictors of Failure”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 4, Empirical Research in Accounting, 1966, s.71-111
- Beaver, William H: “Market Prices, Financial Ratios, And The Prediction Of Failure”, **Journal Of Accounting Research**, Vol. 6, No. 2 (Autumn, 1968), S.179
- Bellovary, Jodi L, Don E. Giacomino and Michael D. Akers: “A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present”, **Journal of Financial Education**, Vol. 33 Winter 2007
- Belohlavek Radim, George J. Klir: **Concepts and Fuzzy Logic**, United States of America, Massachusetts Institute of Technology, 2011.
- Bergmann, Ralph, Klaus-Dieter, Althoff: **Developing Industrial Case-Based Reasoning Applications**, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag 2003.
- Sean Breen, Mehmet Göker, Michel Manago, Ralph Traphöner, Stefan Wess: **Integrated Sustainability Reporting Linking Environmental and Social Information to Value Creation Processes**, Springer Nature Switzerland AG, 2020.
- Bini, Laura, Marco Bellucci: **Database Marketing Analyzing and Managing Customers**, USA, Springer Science+Business Media, LLC, 2008.
- Blattberg, Robert C, Byung-Do Kim and Scott A. Neslin:

- Bramer, Max: **Principles of Data Mining** Second Edition, London, Springer-Verlag, 2013.
- Breiman, Leo: “Random Forests”, **Machine Learning**, 2001.
- Brocket, Ann, Zabihollah Rezaee: **Corporate Sustainability: Integrating Performance and Reporting**, USA, John Wiley & Sons 2012.
- Brooks, Chris: **Introductory Econometrics for Finance** Cambridge University Press, The Edinburgh Building, 2008.
- C2es: çevrimiçi <https://www.c2es.org/content/climate-resilience-overview/> 25.01.2021
- C2ES: **What Is Climate Resilience And Why Does It Matter?, Climate For Climate And Why Does It Matter** C2ES, April 2019
- Callot, Philippe: **Development of an Indicator of Economic, Environmental and Societal Development (IDEES) Concept for SMEs: A Case Study in the Hotel and Restaurant Business Sector**, (Ed): Nicholas Capaldi, Samuel O. Idowu, Rene’ Schmidpeter **Dimensional Corporate Governance An Inclusive Approach** Springer, International Publishing, 2017.
- Carson, Rachel: Sessiz Bahar, Ed: Çağatay Güler, Palme Yayıncılık, 2004
- CDP: çevrimiçi <https://www.cdp.net/en/info/about-us/what-we-do> 25.01.2021
- CDP-CDSB: **CDP-CDSB Response to BIS Publication of Draft Regulations for Narrative Reporting**, November 2012.
- Ceres: Çevrimiçi, <https://www.ceres.org/about-us> 05.07.2020
- Chakraverty, Snehashish, Susmita Mall: **Artificial Neural Networks for Engineers and Scientists Solving Ordinary Differential Equations**, Boca Raton, CRC Press Taylor & Francis Group, 2017.
- Chen, Pu, Joachim Frohn: **Goodness of Fit Measures and Model Selection in Qualitative Response Models**, Edited Ingo Klein Stefan Mittnik **Contributions to Modern Econometrics From Data Analysis to Economic Policy** New York Springer Science+Business Media, LLC 2002.
- Chikalov, Igor: **Average Time Complexity of Decision Trees**, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2011.
- Chikalov, Igor, Vadim Lozin, Irina Lozina, Mikhail Moshkov, **Three Approaches to Data Analysis Test Theory, Rough Sets and Logical Analysis of Data**, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag 2013.

- Hung Son Nguyen,
Andrzej Skowron, and
Beata Zielosko:
Chudson, Walter A: “The Pattern of Corporate Financial Structure: A Cross-
Section View of Manufacturing, Mining, Trade, and
Construction”, **National Bureau Of Economic
Research**, New York 1945
- Cleophas
Ton J, Aeilko H. Zwi
nderman:
Cooper Standard: **Machine Learning in Medicine - a Complete
Overview**, Switzerland, Springer International
Publishing 2015.
Çevrimiçi,
https://www.cooperstandard.com/sites/default/files/2021-05/2020_CRR_v2.pdf, 01.02.2022
- COP26 The Glasgow
Climate Pact: UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE UK 21,
COP26-Presidency-Outcomes-The-Climae-Pact.pdf
[\(ukcop26.org\)](https://ukcop26.org/) s.5
20.02.2022
- COP26:
Cortes, Corinna,
Vladimir Vapnik:
Costanza, Robert,
Herman E. Daly: **Support-Vector Networks, Machine Learning**, Kluwer
Academic Publishers, 1995
“Natural Capital And Sustainable Development” **Society
For Conservation Biology** Vol. 6, No. 1 Mar., 1992, Pp.
37-46
- CP: çevrimiçi <https://sustainability.cpr.ca/resources-and-downloads/>, 05.02.2022
- CSX: çevrimiçi <https://investors.csx.com/esg/default.aspx>,
19.01.2021
- CSX: çevrimiçi <https://investors.csx.com/news-and-events/news/news-details/2017/CSX-Publishes-Annual-Corporate-Social-Responsibility-Report/default.aspx>
19.01.2022
- Çelik, Melike
Kurtaran: “Bankaların Finansal Başarısızlıklarının Geleneksel Ve
Yeni Yöntemlerle Öngörüsü, **Yönetim Ve Ekonomi**
Yıl:2010 Cilt:17 Sayı:2
- Dahan ,Haim, Shaha
Cohen , Lior Rokach,
Oded Maimon:
Dana: **Proactive Data Mining with Decision Trees**, Springer
NewYork, 2014
çevrimiçi <https://www.dana.com/company/sustainability-and-social-responsibility/sustainability/>, 01.02.2022

- Dana: çevrimiçi <https://www.dana.com/globalassets/resource-library/corporate/dana-inc.---2018-sustainability-report.pdf>, 01.02.2022
- Dana: çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/dana-incorporated>, 01.02.2022
- Deakin, Edward B: “A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 10, No. 1 (Spring, 1972), s.168-171
- Delta: Çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/delta-air-lines-inc>, <https://www.delta.com/us/en/about-delta/sustainability> 29.01.2022
- Dissanayake, Dinithi: “Sustainability key performance indicators and the global reporting initiative: usage and challenges in a developing country context”, © **Emerald Publishing Limited** 2020 s.2
- Doubleday, Kevin, Hua Zhou, Haoda Fu, Jin Zhou: “An Algorithm for Generating Individualized Treatment Decision Trees and Random Forests”, **Journal of Computational and Graphical Statistics**, 2018
- Dpdhl: çevrimiçi <https://www.dpdhl.com/en/investors/esg.html>, 01.02.2022
- Eagleships: çevrimiçi <https://ir.eagleships.com/esg-reports>, 19.01.2022
- Elkington, John: **The Triple Bottom Line: Does it All Add Up**, Earthscan Publications: UK ve ABD Ed: Adrian Henriques ve Julie Richardson, Earthscan, 2004.
- Elliott, Eue I, L. Douglas Kiel: **Chaos Theory in the Social Sciences Foundations and Applications**, The University of Michigan Press, United States of America, 2004.
- Entegre Raporlama: çevrimiçi <http://www.entegreraporlamatr.org/en/about-us/who-are-we.aspx> 11.10.2020
- EPA: çevrimiçi <https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability#what> 12.07.2020
- Fact Sheet: **Mandatory Reporting of Greenhouse Gases** August 2010.
- Fawagreh, Khaled, Mohamed Medhat Gaber, Eyad Elyan: “Random forests: from early developments to recent advancements”, **Systems Science & Control**

- Engineering: An Open Access Journal**, 2014. Pp.602-609
- Fedex: çevrimiçi <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/reports.html>, 03.02.2022
- Filho, Jose Ribeiro, Cesare Alippi, Philip Treleven: “Genetic Algorithm Programming Environments” **IEEE Computer Journal**, 1994
- Flexlng: çevrimiçi <https://www.flexlng.com/investor-home/esg/>, 03.02.2022
- Fly: Çevrimiçi <https://flysustainably.com/reports/>, 10.01.2022
- Ford Motor: Çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/ford-motor-company>, 14.01.2022
- Franceschini, Fiorenzo, Maurizio Galetto, Domenico Maisano: **Management By Measurement Designing Key Indicators and Performance Measurement Systems**, Verlag Berlin Heidelberg Springer, 2007.
- Frontline: çevrimiçi <https://www.frontline.bm/wp-content/uploads/2019/12/Frontline-Ltd-ESG-Report-2018.pdf>, 03.02.2022
- Frontline: çevrimiçi <https://www.frontline.bm/wp-content/uploads/2020/06/Frontline-Ltd-ESG-Report-2019-Web.pdf>, 03.02.2022
- Frontline: çevrimiçi <https://www.frontline.bm/wp-content/uploads/2021/06/Frontline-Ltd.-ESG-Report-2020.pdf>, 03.02.2022
- Fülöp, Gyula, Bettina Hódi Hernádi: “Sustainability Accounting: A Success Factor In Corporate Sustainability Strategy” **New Challenges Of Economic And Business Development**, 2013 pp.229-241
- Gaeremynck, Ann, Marleen Willekens: “The Endogenous Relationship Between Audit-Report Type And Business Termination: Evidence On Private Firms In A Non-Litigious Environment”, **Accounting and Business Research**, 33:1, 65-79 (2003) s.72-78

Garson, David:	Logistics Regression Binary & multinomial Statistical Associates Publishing, USA, 2014.
Gaslog:	Çevrimiçi https://www.gaslogltd.com/investors/sustainability/ , 05.02.2022
Gen, Mitsuo, Runwei Cheng, Lin Lin:	Network Models and Optimization Multiobjective Genetic Algorithm Approach , Springer-Verlag London Limited, 2008.
Global Reporting Initiative:	Sustainability Reporting Guidelines, 2002.
GM:	çevrimiçi https://www.gmsustainability.com/downloads-and-archives.html , 19.01.2022
Gol:	Çevrimiçi https://ri.voegol.com.br/conteudo_en.asp?idioma=1&conta=44&tipo=53779 , 29.01.2022
Grąbczewski, Krzysztof:	Meta-Learning in Decision Tree Induction , Springer International Publishing Switzerland, 2014.
Graupe, Daniel:	Principles Of Artificial Neural Networks , World Scientific Publishing: Singapore, 2013.
Gray. R.H:	“Corporate Reporting For Sustainable Development: Accounting For Sustainability in 2000 AD”, Environmental Values 3, No:1, 1994, 17-45.
GRI Standards 419:	Socioeconomic Compliance 2016
GRI Standards GRI 201:	Economic Performance 2016
GRI Standards GRI 202:	Market Presence 2016
GRI Standards GRI 203:	Indirect Economic Impacts 2016.
GRI Standards GRI 204:	Procurement Practices 2016.
GRI Standards GRI 205:	Anti-corruption 2016.
GRI Standards GRI 206:	Anti-Competitive Behavior 2016.
GRI Standards GRI 207:	Tax 2019.
GRI Standards GRI 301:	Materials 2016.
GRI Standards GRI 302:	Energy 2016.

GRI Standards GRI 303:	Water and Effluents 2018
GRI Standards GRI 306:	Waste 2020
GRI Standards GRI 307:	Environmental Compliance 2016
GRI Standards GRI 308:	Supplier Environmental Assessment 2016
GRI Standards GRI 401:	Employment 2016
GRI Standards GRI 402:	Labor/Management Relations 2016
GRI Standards GRI 403:	Occupational Health And Safety 2018
GRI Standards GRI 404:	Training and Education 2016
GRI Standards GRI 405:	Diversity and Equal Opportunity 2016
GRI Standards GRI 406:	Non-Discrimination 2016
GRI Standards GRI 407:	Freedom Of Association And Collective Bargaining 2016
GRI Standards GRI 408:	Child Labor 2016
GRI Standards GRI 409:	Forced Or Compulsory Labor 2016
GRI Standards GRI 410:	Security Practices 2016
GRI Standards GRI 411:	Rights Of Indigenous Peoples 2016
GRI Standards GRI 412:	Human Rights Assessment 2016
GRI Standards GRI 413:	Local Communities 2016
GRI Standards GRI 414:	Supplier Social Assessment 2016
GRI Standards GRI 415:	Public Policy 2016
GRI Standards GRI 416:	Customer Health and Safety 2016
GRI Standards GRI 417:	Marketing and Labeling 2016
GRI Standards GRI 418:	Customer Privacy 2016
GRI Standards:	Glossary 2020.
GRI Standarts, GRI 101:	Foundation 2016

- GRI: çevrimiçi <https://www.globalreporting.org/about-GRI/mission-history/> 19.07.2020
- GRI: çevrimiçi <https://www.globalreporting.org/about-gri/governance/global-sustainability-standards-board/> 23.04.2022)
- Gujarati, Damodar N: **Basic econometrics: Student solutions manual for use with Basic econometrics** McGraw-Hill, 2004
- Gupta, Vandana: “An Empirical Analysis Of Default Prediction Models: Evidence From Indian Listed Companies” , **The Journal Of Prediction Markets** 2014 Vol 8 No 3, S.2-3
- Güriş, Selahattin, Ebru Çağlayan Akay, Turgut Ün, Şaban Kızıllarslan “Multivariate Probit Modeli ile Finansal Başarısızlığın Yeniden İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği”, **Social Sciences Research Journal**, 'Volume'6, 'Issue 3, '1 (September'2017) s.204
- Güriş, Selahattin, Ebru Çağlayan Akay, Burak Güriş: **R ile Temel Ekonometri**, Der Yayınları: İstanbul, 2020
- Güriş, Selahattin, Ebru Çağlayan: **Ekonometri Temel Kavramlar**, Der Yayınları: İstanbul 2010
- Hahn, Rüdiger, Daniel Reimsbach, Frank Schiemann: “Organizations, Climate Change, and Transparency: Reviewing the Literature on Carbon Disclosure” **Organization & Environment** , Vol. 28, No. 1, (March 2015), pp. 80-102
- Hair, Joseph F, Jr. William C. Black Barry J. Babin Rolph E. Anderson: **Multivariate Data Analysis**, Pearson Education Limited Edinburgh Gate, 2014.
- Hardle, Wolfgang Karl, Léopold Simar: **Applied Multivariate Statistical Analysis**, Springer-Verlag Berlin Heidelber, 2015.
- Harrell, Frank E: **Regression Modeling Strategies With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis**, Springer International Publishing Switzerland, 2015.
- Harymawan, İman, Nadia Klarita Rahayu, Dyah Ayu Larasati, Abdul Ghofar, Dian Agustia: “Insights Into Research On Carbon Disclosure” **Journal of Security & Sustainability Issues** Volume 9 Number 4, 2020 June

- Hawaiian: çevrimiçi <https://www.hawaiianairlines.com/about-us/corporate-responsibility>, 29.01.2022
- Hawaiian: çevrimiçi <https://www.responsibilityreports.com/Company/hawaiian-holdings-inc>, 29.01.2022
- Hawkins, David: **Corporate Social Responsibility Balancing Tomorrow's Sustainability And Today's Profitability**, New York Palgrave Macmillan 2006
- Healy, Paul M, Krishna G. Palepu: "Information Asymmetry, Corporate Disclosure, And The Capital Markets: A Review Of The Empirical Disclosure Literature" **Journal of Accounting & Economics**, 31, 2001, pp.405-440
- Heaton, Jeff: **Deep Learning and Neural Networks**, Publisher: HeatonResearch, 2015.
- Heiberger, Richard M, Burt Holland: **Statistical Analysis and Data Display An Intermediate Course with Examples in R**, Springer Science+Business Media, New York, 2015.
- Heinrichs, Harald, Pi m Martens Gerd Michelsen · Arnim Wiek Herzig, Christian, Stefan Schaltegger : **Sustainability Science An Introduction**, Springer Science Business Media Dordrecht, 2016.
- Hilbe, Joseph M: **Corporate Sustainability Reporting An Overview** (Edi) by Stefan Schaltegger, Martin Bennett, Roger Burritt **Sustainability Accounting And Reporting** 2006 Springer s.302-303.
- Hoeglning, **Practical Guide to Logistic Regression** CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2015.
- Hooda, D. S, Vivek Raich: çevrimiçi <https://hoeglning.com/corporategovernance/default.aspx>, 19.01.2022
- Husein, M. Fakhri, Galuh Tri Pambekti: **Fuzzy Logic Models and Fuzzy Control An Introduction**, Alpha Science International Ltd. Oxford, U.K. 2017.
- IAG: "Precision of the models of Altman, Springate, Zmijewski, and Grover for predicting the financial distress" **Journal of Economics, Business, and Accountancy Ventura** Vol. 17, No. 3, December 2014, pp405 – 416.
- Çevrimiçi, <https://www.iairgroup.com/en/sustainability/documents-and-links>, 29.01.2022

- IEA: çevrimiçi <https://www.iea.org/news/global-energy-investment-down-8-in-2015-with-flows-signalling-move-towards-cleaner-energy> 05.02.2021
- Integrated Reporting: IR-Framework-2021
- Integrated reporting: çevrimiçi <https://integratedreporting.org/the-iirc-2/> 11.10.2020
- Integrated reporting: Çevrimiçi, https://www.integratedreporting.org/wp-content/uploads/2021/09/IR-Framework-2021_Turkish-translation.pdf (09.09.2021)
- Interpretation: **Commission Guidance Regarding Disclosure Related to Climate Change Securities And Exchange Commission**, 8 February, 2010
- Ivancevic, Vladimir **High-Dimensional Chaotic and Attractor Systems**
- G, Tijanat Ivancevic: **A Comprehensive Introduction**, 2007 Springer
- Jacobson, Lee, Burak **Genetic Algorithms in Java Basics** An Apress
- Kanber: Advanced Book, 2015.
- Jamshidi, Mo: **Tools for Intelligent Control: Fuzzy Controllers, Neural Networks and Genetic Algorithms**, The Royal Society, 2003.
- Jetblue, Çevrimiçi <https://www.jetblue.com/sustainability/reporting>, 01.02.2022
- Kanayathu C. Koshy: **Sustainability Models For A Better World**, Wageningen Academic Publishers: The Netherlands, 2018.
- Kauffmann, Céline **Corporate Greenhouse Gas Emission Reporting**
- ,Cristina Tébar Less, OECD Publishing, 2012.
- Dorothee Teichmann: **Logistic Regression A Self-Learning Text**, Springer-Verlag New York, 2002.
- Kleinbaum,David G, “The politics of carbon disclosure as climate governance” **Strategic Organization** February 2011, Mitchel Klein: Vol. 9, No. 1, pp. 91-99
- Knox-Hayes, Janelle, “Evaluation Of The Factors Influencing Business Bankruptcy Risk In Poland”, **Financial Internet Quarterly e-Finanse** 2017, vol.13/ nr 2, pp. 22-35
- David L. Levy: çevrimiçi <https://kpiinstitute.org/history/> 22.11.2020
- Korol, Tomasz: **Genetic Algorithm Essentials**, Springer International Publishing AG Germany, 2017.
- KPI: **Evolutionary Decision Trees in Large-Scale Data Mining**, Springer Nature Switzerland, 2019.
- Kramer, Oliver:
- Kretowski, Marek:

- Kuhlman Tom, John
Farrington:
Kyoto: “What is sustainability?”, **Sustainability Journal**, (Kasim 2010), pp.3436-3448
Çevrimiçi https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress/kyoto_1_en 12.07.2020
- Lamberton, Geoff: “Sustainability Accounting—A Brief History And Conceptual Framework”, **Accounting Forum** 29, 2005, pp 7–26
- Larose, Daniel,
Chantal Larose:
Layek, G.C: **Data Mining And Predictive Analytics**, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2015.
An Introduction to Dynamical Systems and Chaos, Springer India, 2015.
- Lim, Thian Cheng,
Lim Xiu Yun: Bankruptcy Prediction: “Theoretical Framework Proposal”, **International Journal of Management Sciences and Business Research** Volume 1, Issue 9 2012
çevrimiçi <https://clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth/> 12.07.2020
- Limit to growth:
- Lin, Beixin, Zu-Hsu
Lee, Lance G. Gibbs:
Lízal, Lubomír: “Operational Restructuring: Reviving An Ailing Business”, **Management Decision** Vol. 46 No. 4, 2008.
“Determinants of Financial Distress: What Drives Bankruptcy in a Transition Economy? The Czech Republic Case”, **William Davidson Working Paper** Number 451 January 2002
- Lodhia, Sumit, Nigel
Martin: “Corporate Sustainability Indicators: an Australian Mining Case Study”
Journal of Cleaner Production 84 (2014)
- López, Beatriz: **Case-Based Reasoning A Concise Introduction**, Morgan & Claypool Publishers 2013.
- Mateo-Márquez,
Antonio Jj, José M.
González, Constanancio
Zamora-Ramírez:
Mercedes: “Countries’ Regulatory Context And Voluntary Carbon Disclosures” **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal** Vol. 11 No. 2, 2020 pp. 383-408.
çevrimiçi **Hata! Köprü başvurusu geçerli değil.**, 10.01.2022
- Meyer, Paul A,
Howard W. Pifer: “Prediction of Bank Failures”, **The Journal of Finance**, Vol. 25, No. 4 (Sep., 1970), s.854-868
- Michelsen , Gerd,
Maik Adombent ,
Pim Martens ,
Michael von
Hauff:
Ministry for the
Environment,
Ministry of Business, “Sustainable Development – Background and Context”
Sustainability Science An Introduction Springer Science Business Media Dordrecht 2016
- “Climate-related financial Disclosures Understanding Your Business Risks And Opportunities Related To Climate Change”, October 2019

- Innovation,
Employment:
Moguerza, Javier M,
Alberto Muñoz:
Montani,Stefania,
Lakhmi C. Jain: “Support Vector Machines with Applications”,
Statistical Science, Vol. 21, No. 3 Aug., 2006
Case-Based Reasoning Systems, Springer-Verlag
Berlin HeidelbergEditors Stefania Montani Lakhmi C.
Jain Successful Case-based Reasoning Applications-2,
2014.
- Movida: çevrimiçi
<https://ri.movida.com.br/en/company/sustainability-report/>, 05.02.2022
- Mukaidono, Masao: **Fuzzy Logic For Beginners**, World Scientific
Publishing: Singapore, 2001.
- Nissan: çevrimiçi <https://www.nissan-global.com/EN/SUSTAINABILITY/LIBRARY/SR/2020/05.02.2022>
- Norton,David P,
Robert S. Kaplan: “Using The Balanced Scorecard As A Strategic
Management System” **Harvard Business Review**,
(January–February), 1996, 75–85
- Odfjell: çevrimiçi <https://www.odfjell.com/sustainability/>,
19.01.2022
- Odom, Marcus D,
Ramesh Sharda:
Ohlson, James A: “A Neural Network Model For Bankruptcy Prediction”,
Conference Paper, July 1990
“Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of
Bankruptcy”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 18,
No. 1 (Spring, 1980), s.110-121
- Oshiro, Thais
Mayumi, Pedro
Santoro Perez, Jos’e
Augusto Baranauskas: “How Many Trees in a Random Forest?” **Conference
Paper in Lecture Notes in Computer Science** · July
2012
- Öktem, Begüm: **Sürdürülebilirlik Raporlaması**, Türkmen
Kitabevi:İstanbul 2018.
- Pal, Sankar K., Simon
C. K. Shiu: **Foundations Of Soft Case-Basedreasoning** John Wiley
& Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004.
- Pampel, Fred C.: **Logistic Regression A Primer** Sage Publications
International Educational And Professional Publisher
Thousand Oaks London, 2000.
- Parmenter, David: **Key Performance Indicators Developing,
Implementing, and Using Winning KPIs** New Jersey.
Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2010.

- Paulen, Brian, Jeff Finken:
- Pilot, M. Jayne:
- Piltan, Farzin, SH. Tayebi Haghighi, N. Sulaiman, Iman Nazari, Sobhan Siamak:
- Pisani, Jacobus A. Du:
- Platt, Harlan, Marjorie B. Platt:
- Popescu, Oana Mădălina:
- Prangya R. Rout , Akshaya K. Verma , Puspendu Bhunia, Rao Y. Surampalli , Tian C. Zhang , R.D. Tyagi , S.K. Brar , and M.K. Goyal
- Puu, Tonu:
- Rencher, Alvin C, G. Bruce Schaalje:
- Report of the World Commission on Environment and Development:
- Robyns, Benoît, Bruno Francois Philippe Degobert, Jean Paul Hautier:
- Ross, Timothy J.:
- Samsonowa, Tatjana:
- SASB:
- Pro SQL Server 2008 Analytics Delivering Sales and Marketing Dashboards**, New York Apress Springer-Verlag, 2009.
- Driving Sustainability To Business Success**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2015.
- “Artificial Control of PUMA Robot Manipulator: A-Review of Fuzzy Inference Engine and Application to Classical Controller”, **International Journal of Robotics and Automation (IJRA)**, Volume (2) : Issue (5) : 2011
- “Sustainable development – historical roots of the concept” **Environmental Sciences** June 2006; 3(2): pp.83–96
- “Predicting Corporate Financial Distress: Reflections On Choice-Based Sample Bias”, **Journal Of Economics And Finance**, Volume 26 Number 2 Summer, 2002
- “Investor Sentiment on the Stock Market using Artificial Neural Networks” , **Review of International Comparative Management**, Volume 20, Issue 5, December 2019.
- “Introduction to Sustainability and Sustainable Development” Edited: Rao Y. Surampalli, Tian C. Zhang, Manish Kumar Goyal, Satinder K. Brar R. D. Tyagi
- Sustainability Fundamentals and Applications 2020**
- John Wiley & Sons:USA
- Attractors, Bifurcations, and Chaos Nonlinear Phenomena in Economics**, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000.
- Linear Models In Statistics**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2008.
- Our Common Future <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Vector Control of Induction Machines**, Springer-Verlag London, 2012.
- Fuzzy Logic With Engineering Applications**, John Wiley & Sons, Ltd. 2017.
- Industrial Research Performance Management Key Performance Indicators in the ICT Industry**, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
- SASB Conceptual Framework 2017

- SASB: çevrimiçi
<https://www.sasb.org/governance/#1494450643529-b800512a-ba91> 03.06.2020
- SASB: çevrimiçi <https://www.sasb.org/investor-use/> 03.06.2020
- SASB: çevrimiçi <https://www.sasb.org/standards-overview/materiality-map/> 30.05.2020
- SASB: çevrimiçi <https://www.sasb.org/standards-overview/sasb-and-others/> 28.11.2020
- SASB: çevrimiçi <https://www.sasb.org/why-sasb/> 04.06.2020
- SASB: çevrimiçi <https://www.sasb.org/wp-content/uploads/2019/05/SASB-Conceptual-Framework.pdf> 03.06.2020
- SASB: Çevrimiçi <https://www.sasb.org/about/> 28.11.2020
- SASB: Çevrimiçi, <https://www.sasb.org/about/> 10.03.2022
- Savic, Ivan M,
Dragoljub G. Gajic,
Ivana M. Savic-Gajic: **Applications of Artificial Neural Networks in Chemical Engineering**, Edit: Gayle Cain, Artificial Neural Networks New Research 2017 Nova Science Publishers, Inc
- Schaltegger, Stefan
Marcus Wagner: “Integrative Management Of Sustainability Performance, Measurement And Reporting” **International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation** Vol. 3, No. 1, 2006
- Scherr, Frederick C.: “The Bankruptcy Cost Puzzle”, **Quarterly Journal of Business and Economics** , Summer, 1988, Vol. 27, No. 3 pp. 147-179
- Schmuck, Martin: **Financial Distress and Corporate Turnaround**, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013.
- Shamsudin, Adriana,
Amrizah Kamaluddin: “Impending Bankruptcy: Examining Cash Flow Pattern of Distress and Healthy Firms” **Procedia Economics and Finance** 31,2015, pp.766 – 774
- Shmueli, Galit, Peter
C. Bruce, Inbal
Yahav, Nitin R. Patel
Kenneth C.
Lichtendahl:
Shu, Xiaoling: **Data Mining For Business Analytics Concepts, Techniques, And Applications In R**, John Wiley & Sons: United States of America. 2018.
- Silva, Clarence W.
De: **Knowledge Discovery in the Social Sciences: A Data Mining Approach**, University of California Press, 2020.
Intelligent Control Fuzzy Logic Application, CRC Press: United States of America, 1995.

- Sinkey, Joseph F: “A Multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of Problem Banks”, **The Journal of Finance**, Vol. 30, No. 1 (Mar., 1975), pp.21-32
- Sivanandam S.N, S.N.Deepa: **Introduction to Genetic Algorithms**, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008.
- Smith, Raymond F, Arthur H. Winakor: “Changes in the Financial Structure of Unsuccessful Industrial Corporations”, **The Accounting Review**, Vol. 11, No.1, Mart 1936.
- Stoean, Catalin, Ruxandra Stoean: **Support Vector Machines and Evolutionary Algorithms for Classification**, Intelligent Systems Reference Library Springer International Publishing, Switzerland, 2014.
- Sullivan, Rob: **Introduction to Data Mining for the Life Sciences** Humana Press Springer Science+Business Media, USA, 2012.
- Sustainability Accounting Standard: SICS-Industry-List 2018
- Sustainable development: [çevrimiçihttps://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf) 10.07.2020
- Sustainable development: [Çevrimiçihttps://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd](https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd) 12.07.2020
- Sustainable development: [çevrimiçihttps://sustainabledevelopment.un.org/milestones/humanenvironment](https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/humanenvironment) 12.07.2020
- Tamari, Meir: “Financial Ratios As A Means Of Forecasting Bankruptcy”, **Management International Review**, Vol. 6, No. 4 1966,
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures Overview: TCFD_Booklet_FNL_Digital_March-2020.
- TCFD: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report B Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impacts June 2017
- TCFD: [çevrimiçi https://www.fsb-tcfd.org/about/](https://www.fsb-tcfd.org/about/); 11.11.2020
- Tellus: [çevrimiçi https://www.tellus.org/about/the-institute](https://www.tellus.org/about/the-institute) 11.07.2020

- The Future We Want : “The Future We Want United Nations Conference on Sustainable Development (Rio+20)” Rio de Janeiro
Outcome of the Conference, Brazil 20-22 June 2012
- Tripathy B.K.: **Rough Sets on Fuzzy Approximation Spaces and Intuitionistic Fuzzy Approximation Spaces**, Ajith Abraham, Rafael Falc’ on, and Rafael Bello (Eds.) Rough Set Theory: A True Landmark in Data Analysis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- Tsonis, Anastasios A: **Chaos From Theory To Applications**, Springer Science+Business Media, New York, 1992.
- UNEP and Copenhagen Centre for Energy Efficiency: **Best Practices and Case Studies for Industrial Energy Efficiency Improvement**, February 16, 2016.
- UNFCCC 2017: çevrimiçi <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/un-climate-change-conference-november-2017/about/un-climate-change-conference-november-2017> 13.07.2020
- UNFCCC 2017: çevrimiçi, <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/bonn-climate-change-conference-sb-52-postponed-to-2021-dates-to-be-confirmed> 13.07.2020
- UNFCCC, 2015 <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf> 14.07.2020
- United Nations çevrimiçi, www.un.org 1992a 10.07.2020
- UPS, Çevrimiçi <https://about.ups.com/us/en/social-impact/reporting.html>, 10.01.2022
- Ville, Barry de, Padraic Neville: **Decision Trees for Analytics Using SAS® Enterprise Miner**, , SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2013.
- Villiers, Charl De, Warren Maroun: **Introduction To Sustainability Accounting And Integrated Reporting, Sustainability Accounting And Integrated Reporting**, New York Routledge , Taylor & Francis, 2018.
- Vo, Duc Hong, Binh Ninh Vo Pham, Chi Minh Ho, Michael McAleer: “Corporate Financial Distress of Industry Level Listings in Vietnam” **Journal of Risk and Financial Management**, 2019.
- Walczak, B, D.L. Massart: “Rough sets theory”, **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems** 47 1999 pp.1–16
- Warner, Jerold B: “Bankruptcy Costs: Some Evidence” **The Journal of Finance** , Vol. 32, No. 2, May, 1977, pp. 337-347

- Wilhelmsen: çevrimiçi <https://www.wilhelmsen.com/investors/reports-and-presentations/sustainability-reports/>, 05.02.2022
- Wooldridgre, Jeffrey M: **Introductory Econometrics**, South-Western, 2013.
- World Business: **World Business Council for Sustainable Development, Sustainability and enterprise risk management: The first step towards integration** January 2017
- WHO: çevrimiçi <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline#!> 19.12.2021
- XPO: çevrimiçi <https://sustainability.xpo.com/>, 25.01.2022
- Yudawisastra, Helin Garlinia, Erie Febrian: “Financial Distress İndications in Mining Sector Companies in LQ45 in İndonesi”, **Global Business and Management Research: An İnternational Journal** Vol. 11, No. 1 2019, Special İssue
- Zadeh, Lotfi A: “Fuzzy Sets”, **Information and Control**, 1965
- Zanakis S. H,C. Zopounidis: “Prediction of Greek Company Takeovers via Multivariate Analysis of Financial Ratios” **The Journal of the Operational Research Society** , Jul., 1997, Vol. 48, No. 7 (Jul., 1997), pp. 678-687 .
- Zhang, Peili, Shengdao Gan: “Financial Distress Costs and Ownership Structure in Listed Companies” IEEE, 2010
- Zmijewski, Mark E: “Methodological İssues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models”, **Journal of Accounting Research**, Vol. 22, Studies on Current Econometric İssues in Accounting Research, 1984,

ÖZGEÇMİŞ

Buse Öktem, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği bölümünden 2016 yılında mezun olmuştur. Yüksek Lisans eğitimini 2016-2018 yılları arasında Marmara Üniversitesi İşletme Anabilim dalı Muhasebe-Finansman bilim dalında yapmıştır. 2018 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme (İktisat) Anabilim dalında doktora eğitimine başlamıştır.

