

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
MUHASEBE DENETİMİ BİLİM DALI

**VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİ İLE RİSKLERİN YÖNETİLMESİ  
VE SİGORTA SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

MERVE KAYMAZ

İstanbul, 2019

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
MUHASEBE DENETİMİ BİLİM DALI

**VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİ İLE RİSKLERİN YÖNETİLMESİ VE  
SİGORTA SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Yüksel Lisans Tezi

MERVE KAYMAZ

Danışman: Prof. Dr. NURAN CÖMERT

İstanbul, 2019



T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

İŞLETME Anabilim Dalı MUHASEBE DENETİMİ Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS öğrencisi MERVE KAYMAZ'ın VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİ İLE RİSKLERİN YÖNETİLMESİ VE SİGORTA SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 25.04.2019 tarih ve 2019-11/10 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi ...../31/07/2019/.....

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

|    |               |                                |  |
|----|---------------|--------------------------------|--|
| 1. | Tez Danışmanı | Prof. Dr. NURAN CÖMERT         |  |
| 2. | Jüri Üyesi    | Prof. Dr. DOĞAN ARGUN          |  |
| 3. | Jüri Üyesi    | Prof. Dr. SELAHATTİN KARABINAR |  |

## GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı : Merve Kaymaz

Anabilim Dalı : İşletme

Programı : Muhasebe Denetimi

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nuran Cömert

Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Ağustos 2019

Anahtar Kelimeler : Veri Madenciliği, Hile Riski, Risk Yönetimi, Sigorta, Karar Ağacı

### ÖZET

#### VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİ İLE RİSKLERİN YÖNETİLMESİ VE SİGORTA SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

*Sigorta sektörü, rizikoya karşı önceden ödenen primlerle teminat sunan karmaşık ve çok taraflı işletmeler topluluğudur. Sektör içerisinde pek çok paydaşın yer alması ve bu paydaşların maddi menfaat elde etmek amacıyla kasıtlı olarak hileli eylemlere başvurması finansal ve sosyal maliyetlere yol açmaktadır. Bu bağlamda hile riskinin tespit edilerek uygun aksiyonların alınması çok önemlidir.*

*Temel var oluş nedeni anlamlı ve faydalı bilgilerin elde edilmesi olan veri madenciliği, günümüzde hile riskinin yönetilmesinde yararlanılan bir yöntemdir. Bu tez çalışması, araç sigortası branşı özelinde veri madenciliğinin nasıl kullanılacağını deneysel olarak açıklamak amacıyla ele alınmıştır. Bunun için bir acenteden veri temin edilmiştir. Bu verilere karar ağacı modelinin J.48 algoritması uygulanarak hile şüphesi olan ve olmayanlar tahmin edilmeye çalışılmıştır.*

## **GENERAL KNOWLEDGE**

Name and Surname : Merve Kaymaz

Field : Business Administration

Programme : Accounting Audit

Supervisor : Professor Nuran Cömert ( Ph.D. )

Degree Awarded and Date : Master – August 2019

Keywords : Data Mining, Fraud Risk, Risk Management, Insurance,  
Decision Tree

### **ABSTRACT**

#### **RISK MANAGEMENT WITH DATA MINING METHOD AND IN EMPLEMENTION IN INSURANCE SECTOR**

*The insurance sector is a community of complex and multilateral businesses that offer guarantee and premiums against risk. The involvement of many stakeholders in the sector and the deliberate application of these stakeholders to fraudulent actions in order to obtain financial benefits results in financial and social costs. In this context, it is very important to determine the risk of fraud and to take appropriate actions.*

*Data mining is a method used in the management of fraud risk, whose main reason is to obtain meaningful and useful information. In this thesis, the purpose of this study is to explain experimentally how to use data mining in vehicle insurance branch. Data from an insurance agent was obtained for this purpose. By applying J.48 algorithm, one of the decision tree models, it is tried to predict those who are suspected of fraud or not.*

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

|  |            |
|--|------------|
| <b>GENEL BİLGİLER.....</b>                                     | <b>i</b>   |
| <b>GENERAL KNOWLEDGE.....</b>                                  | <b>ii</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>                                       | <b>iii</b> |
| <b>TABLO LİSTESİ.....</b>                                      | <b>v</b>   |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ.....</b>                                      | <b>vi</b>  |
| <b>KISALTMALAR .....</b>                                       | <b>vii</b> |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>   | <b>1</b>   |
| <b>2. VERİ MADENCİLİĞİ.....</b>                                | <b>3</b>   |
| 2.1. Veri Madenciliğinin Tanımı.....                           | 3          |
| 2.2. Veri Madenciliği Kavramının Ortaya Çıkışı ve Faydası..... | 6          |
| 2.3. Veri Madenciliği Süreci .....                             | 8          |
| 2.4. Veri Madenciliğinde Kısıtlar.....                         | 11         |
| 2.5. Veri Madenciliğinin Kullanım Alanları .....               | 14         |
| 2.5.1. Pazarlama ve Perakende .....                            | 14         |
| 2.5.2. Risk Yönetimi ve Hilelerin Tespiti.....                 | 15         |
| 2.5.3. Bankacılık ve Finans.....                               | 15         |
| 2.5.4. Sigorta.....  | 16         |
| 2.5.5. Diğer Kullanım Alanları .....                           | 16         |
| 2.6. Veri Madenciliği Model ve Teknikleri .....                | 18         |
| 2.6.1. Tahmin Edici Modeller .....                             | 19         |
| 2.6.1.1. Sınıflandırma ve Regresyon.....                       | 19         |
| 2.6.2. Tanımlayıcı Modeller .....                              | 33         |
| 2.6.2.1. Kümeleme Analizi .....                                | 33         |
| 2.6.2.2. Birliktelik Kuralı.....                               | 35         |
| 2.7. Veri Madenciliği Güncel Yazılımları.....                  | 36         |
| <b>3. RİSK KAVRAMI VE RİSK YÖNETİMİ SÜRECİ.....</b>            | <b>40</b>  |
| 3.1. Risk Kavramı ve Türleri.....                              | 40         |
| 3.2. Risk Yönetimi Süreci .....                                | 42         |
| 3.3. Hile Riskinin Yönetilmesi.....                            | 53         |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. SİGORTACILIK SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİ.....</b>  | <b>63</b> |
| 4.1. Sigorta Kavramı ve Sigorta Sektörü Hakkında Genel Bilgiler .....   | 63        |
| 4.2. Sigortacılıkta Hile Riski.....   | 71        |
| 4.3. Sigortacılıkta Hile Riski Yönetimi.....  | 75        |
| <b>5. ARAÇ HASAR POLİÇELERİNE İLİŞKİN HİLELERİN VERİ<br/>MADENCİLİĞİ YÖNTEMİYLE TESPİTİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA.....</b> | <b>81</b> |
| <b>SONUÇ .....</b>  | <b>94</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>  | <b>96</b> |



## TABLO LİSTESİ

|   | <b>Sayfa No</b> |
|---|-----------------|
| <b>Tablo 1:</b> Veri Kalitesini Etkileyen Faktörler .....                                     | 12              |
| <b>Tablo 2:</b> COSO 2017 Kurumsal Risk Yönetimi Çerçevesinin Ana ve<br>Alt Bileşenleri ..... | 47              |
| <b>Tablo 3:</b> Hile Grupları .....   | 57              |
| <b>Tablo 4:</b> 2018 ACFE Raporuna Göre Hile Ağacı .....                                      | 58              |
| <b>Tablo 5:</b> 2018 ACFE Raporuna Göre Hile Türleri .....                                    | 59              |
| <b>Tablo 6:</b> Hileden Etkilenen Sektörler .....   | 60              |
| <b>Tablo 7:</b> Ruhsat Sahibi ve Faal Sigorta Şirketi Sayısı .....                            | 69              |
| <b>Tablo 8:</b> Prim Üretimi ve Teminat Tutarının Seyri .....                                 | 70              |
| <b>Tablo 9:</b> Araç Sigortalarıyla İlgili Hileler .....                                      | 75              |
| <b>Tablo 10:</b> Mobil KTT'nın Sigorta Şirketi ve Poliçe Sahiplerine Kazandırdıkları .....    | 80              |



## ŞEKİL LİSTESİ

|   | <b>Sayfa No</b> |
|---|-----------------|
| <b>Şekil 1:</b> Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi.....                                    | 4               |
| <b>Şekil 2:</b> CRISP-DM Veri Madenciliği Standart Süreci.....                        | 9               |
| <b>Şekil 3:</b> Veri Madenciliği Modelleri .....                                      | 18              |
| <b>Şekil 4:</b> Karar Ağacı Yapısı.....   | 22              |
| <b>Şekil 5:</b> Karar Ağacı Algoritmaları .....                                       | 23              |
| <b>Şekil 6:</b> Yapay Sinir Ağlarının Katmanları .....                                | 28              |
| <b>Şekil 7:</b> Genetik Algoritmalar Akış Diyagramı.....                              | 31              |
| <b>Şekil 8:</b> K en yakın komşu yöntemi ile yeni üyenin sınıfının belirlenmesi ..... | 32              |
| <b>Şekil 9:</b> Weka ara yüzü.....  | 38              |
| <b>Şekil 10:</b> Creesy Hile Üçgeni ile Wolfe ve Hermanson Hile Elması.....           | 56              |
| <b>Şekil 11:</b> Hileleri Gizlemede Kullanılan Yöntemler .....                        | 61              |
| <b>Şekil 12:</b> Hileleri Önleyici Kontroller .....                                   | 62              |
| <b>Şekil 13:</b> Explorer yüzü.....   | 89              |
| <b>Şekil 14:</b> Çalışma dosyasının görünümü .....                                    | 90              |
| <b>Şekil 15:</b> Karar ağacı sonuç tablosu .....                                      | 91              |
| <b>Şekil 16:</b> Karar ağacı görseli .....  | 92              |
| <b>Şekil 17:</b> Örnek karar ağacı görseli .....                                      | 93              |

## KISALTMALAR

**CRISP-DM** : Cross Industry Standart Processfor Data Mining

**DASK** : Doğal Afet Sigortaları Kurumu

**HATMER** : Sigorta Hasar Takip ve Gözetim Sistemi

**HAYMER** : Hayat Sigortaları Bilgi ve Gözetim Merkezi

**SAGMER** : Sağlık Sigortaları Bilgi ve Gözetim Merkezi

**SBM** : Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi

**SİSBİS** : Sigorta Suistimalleri Bilgi Sistemi

**TRAMER** : Trafik Sigortaları Bilgi ve Gözetim Merkezi

**TSB** : Türkiye Sigorta Birliği

**WEKA** : Waikato Environment for Knowledge Analysis

**ACFE** :Association of Certified Fraud Examiners

**COSO** : Committee of Sponsoring Organisations of the Treadway Commission

**KTT** : Kaza Tespit Tutanağı

**V.s.** : Vesaire

**V.b** : Ve bunun gibi

# 1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte her durum, nesne, sembol, resim elektronik olarak kayıt altına alınmaktadır. Bilginin öneminin arttığı günümüzde devasa boyuttaki veri yığınlarının arasından anlamlı bilgilerin elde edilmesi elzem hale gelmiştir. Verilerin anlamlı bilgilere dönüştürülmesi veri madenciliğinin temel var oluş nedenidir. Verileri kullanarak önceden bilinmeyen, gizli, faydalı ve anlaşılabilir ilişki, örüntü ve bağıntıları otomatik olarak ortaya koyabilen veri madenciliği, pazarlama, satış, bankacılık, telekomünikasyon, sağlık, eğitim, sigorta gibi birçok alanda özellikle risk yönetiminde daha etkili ve bilgiye dayalı kararların alınması amacıyla kullanılmaktadır.

Günümüzde hemen hemen her alanda karşılaşılan hile fiili, kurum ve kuruluşlarda maddi zarara yol açarak onların gelişimini engelleyen, kurum ve kuruluşların iflas etmesine yüksek miktarda zarar etmesine, maddi ve manevi kayıplar yaşamasına yol açan, iyi yönetilmesi gereken ciddi bir risk unsurudur. ACFE' nin 2018 yılında yayınladığı raporda işletmelerin yıllık gelirlerinin yüzde beşini çeşitli şekillerde yapılan hileler sebebiyle kaybettiği açıklanmıştır.<sup>1</sup> Hile ile mücadelede proaktif ve kapsamlı bir yaklaşım benimseyemeyen kuruluşların hile karşısında kırılganlıkları artmaktadır. Sigorta sektörü çok paydaşlı işletmeler topluluğu olmaları sebebiyle önemli ölçüde yüksek hile riskine maruz kalan sektörlerden biridir.

Bu çalışmanın temel amacı veri madenciliğinin araç sigortaları özelinde hile riskini yönetmede nasıl kullanılacağına ilişkin spesifik bir örnek ortaya koymaktır. Bu bağlamda bir sigorta acentesinin 2015, 2016, 2017 yıllarına ilişkin 988 hasar ihbar kaydı verileri temin edilerek veri madenciliği aracılığıyla gelecek yeni hasar ihbarlarının hile riskini tahmin etmek ve hile riskini yönetmede bu yöntemden nasıl yararlanılabileceğini ortaya koymaktır.

Bu amaçla ele alınan tez çalışmamız beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm giriş kısmı olup bu bölümde çalışma hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. İkinci

---

<sup>1</sup> ACFE, **Report to the Nations 2018 Global Study on Occupational Fraud and Abuse**, 2018, s.8.

bölümde veri madenciliği kavramı açıklanmış, veri madenciliğinin ortaya çıkış sebepleri, faydaları, kısıtları, süreci, kullanım alanları ve veri madenciliği model ve teknikleri ile güncel veri madenciliği yazılımları hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde risk kavramı, risk türleri ve risk yönetimi hakkında genel bir bilgi verilmiş özellikle hile riski yönetimi ilişkin bilgiler açıklanmıştır. Tezimizin dördüncü bölümünde sigorta kavramı ve sigortacılık sektörü hakkında genel bilgiler ile sigortacılıkta hile riski ve hile riskinin yönetimi hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmamızın beşinci bölümünde ise araç hasar poliçelerine ilişkin hilelerin veri madenciliğiyle tahmin edilmesine ilişkin karar ağacı tekniği kullanılmak suretiyle deneysel bir uygulama yapılmıştır. Tezimizin sonuç bölümünde önceki bölümlerde açıklanan bilgiler ve uygulamanın genel bir değerlendirmesi yapılarak öneriler ortaya konulmuştur.

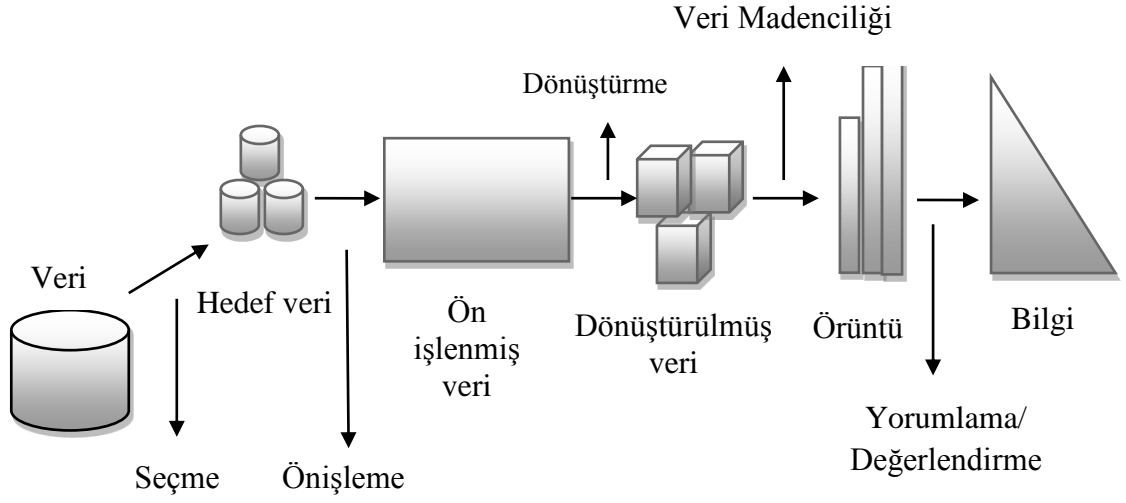
## 2. VERİ MADENCİLİĞİ

### 2.1. Veri Madenciliğinin Tanımı

Yirmi birinci yüzyıl bilgi çağıdır. Bu çağda bilgiyi toplayan, çözümleyip yayan, paylaşan, eskimiş ve işlevsiz hale gelen bilgileri elimine eden topluluklar etkin olacaklar, öngörülere göre gelişen teknoloji ortamında problemleri mevcut yöntemlerle çözen topluluklar ise rekabetçi ortamda kendilerine yer bulamayacaklardır. Bilginin öneminin her geçen gün hızla arttığı günümüzde bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin takibi ve tüm ortamlarda uygulanabilir araçların kullanılması en önemli konulardan biri haline gelmiştir.

Değişim hızının arttığı ve niteliğinin değiştiği günümüzde bilgi demokratikleşmiş olup hemen hemen her kanaldan bilgiye ulaşabilmektedir. Bilindiği üzere işlenmemiş ham bilgiler veri olarak adlandırılmakta olup Latince “datum” kelimesinin karşılığını temsil etmektedir. Verinin ham olması; kendi içinde tek başına anlamının olmaması, değersiz olması ve her hangi bir ilişki ortaya konulmamış kayıtlardan oluşması demektir. Bu kayıtlar ancak işlenirse ya da yorumlanırsa anlamlı sonuçlar verecektir. Kaydedilmiş olan her olay, durum, nesne, sembol, sayı, işaret birer veridir. Veri, sayısal değerler olabileceği gibi sayısal olmayan değerler de olabilir. Örneğin bir şehirde trafiğin yoğun olduğu saatler, yağış türleri, hava sıcaklık değerleri gibi.

İnsan zekâsının teknolojiyi, teknolojinin de yeni teknolojileri geliştirmesiyle veri akışı çok yoğun ve hızlı bir hale gelmiştir. Bunlardan üretilen bilgi bir başka bilginin hammaddesi olmaya başlamıştır. Verinin bilgiye dönüşümü aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



**Şekil 1:** Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi

**Kaynak:** Usama Fayyad, Gregory Piatetsky - Shapiro and Padhraic Smyth, **From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases**, Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI), Vol 17, No 3, 1996, s.41.

Alışverişten bankacılık işlemlerine, hastane randevu işlemlerinden, fatura ödeme işlemlerine, not durum bilgisine kadar her an veri yığınınına maruz kalıyoruz. Veri miktarı büyüdükçe ve karmaşıklaştıkça daha iyi çözümlenmesi gerektiği ihtiyacı doğmuştur. Veri madenciliği ise bu ihtiyaç üzerine doğmuştur.

Veri madenciliği karmaşık ve devasa boyuttaki veri ambarından belli bir amaca hizmet eden kullanılabilir bilgileri ortaya çıkardığı için bu kadar gözde olmuştur. Veri madenciliği ile veriler bilgiye, bilgiler de daha güvenli kararlara dönüşmektedir. Bu sebeple veriye dayalı bilgiler üreterek özgün kararların verilmesinin önemi her geçen gün artmaktadır.

Veri madenciliğini, “ bilgisayar teknolojilerinin sağlamış olduğu çok hızlı veri işleme ve yüksek hacimde veri depolama imkanları yardımıyla ve farklı disiplinlerin (yapay zeka, makine öğrenmesi, uzman sistemler, veri tabanı teknolojileri, paralel bilgi işleme, dağıtık veri işleme, görselleştirme, optimizasyon, veri ambarcılığı, istatistik...) katkısıyla sağlanan araçlarla, sahip olunan çok büyük hacimlerdeki veriden, karar vericinin etkin ve daha fazla bilgiye dayalı karar vermesinde kullanılabilmesi amacıyla önceden bilinmeyen, gizli, örtük, klasik metotlarla ortaya çıkarılması güç, faydalı,

ilginç, anlaşılabilir ilişki, örüntü, bağıntı veya trendlerin otomatik veya yarı otomatik bir şekilde ortaya çıkarılması” olarak tanımlamak mümkündür.<sup>2</sup> **Veri madenciliği veya veri tabanlarında bilgi keşfi**, veri dizilerinden geçerli, yeni, mümkünse faydalı ve anlaşılır örüntülerin ortaya çıkartılabilmesi için gerçekleştirilen apaçık olmayan bir süreçtir.<sup>3</sup>

Veri madenciliğiyle ilgili birçok tanım yapılmaktadır. Genel anlamda veri madenciliği “ bilgisayar sistemlerinde depolanan veri yığınları arasından istatistik ve matematik teknikleri kullanılarak verilerdeki gizli örüntüleri çözmeye yarayan, fark edilmesi güç ilişkileri açığa çıkaran, ileriye yönelik tahminler yapılmasını sağlayan ve bu alanda kurallar üreten veri tabanı teknolojisi ve tekniklerinin uygulanmasını ifade etmektedir.”<sup>4</sup> Daha basit ifadeyle veri madenciliği, büyük hacimli veri yığınları içerisinde faydalı olabilecek, uygulanabilir ve anlamlı bilgilerin çıkarılması işlemleridir.<sup>5</sup> Veri madenciliği, geçmiş verileri gelecekle ilgili kararları alırken kılavuz olarak kullanan bir modeldir. Gizli örüntülerin geleneksel yöntemlerle çözümlenmesinin yetersiz kalması neticesinde problemlere yeni çözüm yolları getiren, sürekli güncelleme yapan bir tekniktir.

Veri madenciliğinin kilit noktası üstü kapalı, net olmayan, gizli bilgilerin açığa çıkarılarak verilerin en etkin şekilde kullanıma hazır hale sunmaları oluşturmaktadır. Veri madenciliği, keşif süreci boyunca veriler arasındaki ilişkilerin test edilmesini ve onaylanmasını içerir.<sup>6</sup>

Kısaca ifade etmek gerekirse veri madenciliğinin üç amaca hizmet ettiğinden bahsedebilir. Birincisi veri yığınları içerisinde saklı bulunan desenleri bulup ortaya çıkarılması, ikincisi geçmiş verilere bakarak geleceğe yönelik tahminlerin yapılması, üçüncüsü kuraldışı veri elemanlarının bulunmasıdır.

---

<sup>2</sup> Aysan Şentürk, **Veri Madenciliği Kavram ve Teknikleri**, Bursa, Ekin Yayınevi, 2006, s. 3.

<sup>3</sup> Haldun Akpınar, **Data Veri Madenciliği Veri Analizi**, 1. Baskı, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2014, s.50.

<sup>4</sup> Fatma Ulucan Özkul, Zehra Almalı Özdemir, **İşletmelerde Hile Riski Yönetimi**, 1.Baskı, Türkiye, İstanbul, Beta Yayıncılık, 2011, s.108.

<sup>5</sup> Davut Pehlivanlı, **Modern İç Denetim**, 1. Baskı, Türkiye, İstanbul, Beta Yayıncılık, 2010, s. 77.

<sup>6</sup> Geng Cui, Adam Leung Wong, “ Data Mining for Decision Making in Direct Marketing: A bayesian Networks Approach with Evolutionary Programming”, 2001, s.1

## 2.2. Veri Madenciliği Kavramının Ortaya Çıkışı ve Faydası

Verilerin yıllar içerisinde büyük artış göstermesi, veri tabanlarının aşırı derecede büyümesine, verilerin kontrol edilemez hale gelmesine yol açmış ve verilerin etkili olarak yönetilmesi bir ihtiyaç haline gelmiştir. Veri miktarında meydana gelen işte bu artış verilerden anlamlı bilgilerin ortaya çıkartılması, verilerin paylaşılması, depolanması, veriler içerisinde sadece gerekli olanın ayıklanarak çekilmesi bu yöntemin kullanılmasını zorunlu hale getirmiş, giderek veri madenciliği önceden bilinmeyen bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlayıcı güçlü bir bilgi teknolojisi aracına dönüşmüştür.

Veri madenciliğinin tarihsel gelişim sürecine bakıldığında 1950' li yıllarda ilk bilgisayarlar sayım için kullanılmaya başlanmış, 1960' lı yıllara gelindiğinde veri tabanı ve verilerin depolanması kavramı ortaya çıkmış ve 1960' lı yılların sonlarında basit öğrenmeli bilgisayarlar geliştirilmiştir. 1970'li yıllarda ilişkisel veri tabanı yönetim sistemleri uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. 1980'li yıllarda veri tabanı yönetim sistemi yaygınlaşarak bilimsel ve mühendislik gibi alanlarda uygulanmaya başlanmıştır. 1990' lı yıllarda veri tabanlarından faydalı bilgilerin nasıl elde edileceği üzerine düşünülmeye başlanmış ve bununla ilgili olarak çalışma ve yayınlara başlanarak veri madenciliği ve bilgi keşfi ile ilgili temel ve tanım ve kavramlar ortaya konulmuştur. 1992 yılında veri madenciliği için ilk yazılım gerçekleştirilmiştir. 2000' li yıllara gelindiğinde ise veri madenciliği hemen hemen tüm alanlarda uygulanmaya başlanmıştır. Alınan sonuçların faydaları görüldükçe alanın popülerliği artmıştır.<sup>7</sup> MIT (Massachusetts Institute of Technology)' ın yayınladığı bildiride veri madenciliği dünyayı değiştirecek on teknoloji arasında gösterilmiştir.<sup>8</sup>

Veri madenciliği daha önce de tanımladığımız üzere tek başına bir anlam ifade etmeyen, veriler içindeki gizli örüntüleri ve ilişkileri ortaya çıkarmak için istatistik,

---

<sup>7</sup> Serkan Savaş, Nurettin Topaloğlu ve Mithat Yılmaz, “ Veri Madenciliği ve Türkiye’ deki Uygulama Örnekleri”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Sayı: 21, İstanbul, 2012, 1-23, s. 4-5.

<sup>8</sup> Güncel Sarıman, “ Veri Madenciliğinde Kümeleme Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: K-Means ve K- Medoids Kümeleme Algoritmalarının Karşılaştırılması”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 15-3, 2011, Isparta, 192-202, s.192



yapay zeka ve makine öğrenmesi gibi yöntemlerin ileri veri çözümleme araçlarıyla kullanılmasını kapsayan süreçler topluluğudur.<sup>9</sup>

Veri tabanlarında biriken devasa boyuttaki verilerden anlamlı ve faydalı bilgilerin elde edilmesinin, veriler içerisindeki gizli örüntülerin, aykırılıkların, kayıp kayıtların standart istatistiksel yöntemlerle analizinin güç olması veri madenciliğinin gelişmesini sağlamıştır. Ayrıca veri madenciliği veriler arasındaki benzerlikleri ortaya koyabilme, yeni örüntüleri keşfedebilme, faydalı ve anlamlı bilgileri son kullanıcıya otomatik bir şekilde özet halinde raporlama ve grafiksel olarak sunma yeteneği sayesinde gözde olmuştur.

Kuruluş ve örgütler veri madenciliğini rekabet avantajı elde etme aracı olarak değerlendirirler. Onlar için önemli olan daha önce yapılmamış olanı yapmak, kimsenin düşünmediğini düşünmek ve değerli olan bilgiyi elde etmektir. Veri madenciliğinin veriler arası ilişkiler ortaya koyabilme, gizli bilgileri gün ışığına çıkarabilme özelliği sayesinde kurumların ileriye dönük kestirimlerde bulunması açısından karar destek sistemleri için önemli bir konumdadır. Günümüzde artık teknolojinin gelişmesiyle de birlikte yapılan her eylem, alınan her ürün, gidilen her yer kayıt altına alınmakta, karar almayı sağlayan birçok bilgi ise bu veri yığınlarından elde edilmektedir. Bu sebeplerdir ki veri madenciliği karar destek sistemlerinin yapı taşı haline dönüşmüştür. İşletmelere, hissedarlara, yatırımcılara, kredi kuruluşlarına, bankalara vs. karar alma ve risk yönetiminde ışık tutmaktadır. Örneğin işletmenin faaliyetlerine devam edip etmemesi konusunda veya hangi hisse senetlerine yatırım yapılması daha uygundur kararı verilirken ya da kredi kuruluşları ve bankalar tarafından hangi firmalara kredi verip hangilerine verilmemesi gerektiği kararları verilirken etkili bir yol gösterici olmaktadır. Esasen işletmelerde verilerin yanlış analiz edilmesi veya analiz yapılırken iyi bir metodolojinin benimsenmemesi büyük beklentilerle başlanan ancak başarısızlıkla sonuçlanan durumların gerçekleşmesine ve telafisi mümkün olmayan ciddi hasarın ortaya çıkmasına yol açabilmektedir.

Veri madenciliği kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek kararları destekleyen, problemi çözmek için gerekli bilgileri sağlamaya yarayan bir

---

<sup>9</sup> Sarıman, s.193.

araçtır. Veri madenciliği; karar birimlerine, iş yapma aşamasında oluşan veriler arasındaki şablonları ve ilişkileri bulması konusunda yardım etmektedir.<sup>10</sup>

Günümüzde organizasyonların hayatta kalabilmesi müşteri memnuniyetini sağlamalarına bağlıdır. Nobel ödülü sahibi Dr. Penzias 1999 yılında Ocak ayında Computer World' e verdiği mülakatta “ Veri madenciliği gelecekte çok daha önemli olacak ve gelecekte değerli olacağı için şirketler müşterileri hakkındaki hiçbir bilgiyi atmayacaklardır. Eğer siz bunu yapamazsanız, rekabetin dışında kalırsınız” şeklinde bir yorumda bulunmuştur.<sup>11</sup> Veri madenciliğiyle, kuruluş ve örgüt müşterilerinin tüketim alışkanlıklarıyla ilgili verilerini yönetilerek ve rakip firmalara transfer olmaya meyilli müşterilere yönelik varsayımlarla bulunarak onları kaybetmemek adına farklı pazarlama, satış, reklam, üretim stratejiler geliştirilebilir.<sup>12</sup>

Veri madenciliği uygulamaları faaliyetlerle ilgili prosedürlerin iyileştirilmesinde faydalı bir araçtır. Örneğin insan kaynakları yönetiminde veri madenciliği bir grupta yer alan kişilerin gruptaki diğer kişilerle ne sıklıkta iletişim kurduğu, bir projede kimlerin beraber yer alabileceğinin tespiti ya da bir projede hangi personelin birlikte çalışabileceği, hangi iş pozisyonu için hangi personelin seçilmesi gerektiği kararının verilmesinde ya da operasyonel kaynakların en verimli biçimde değerlendirilmesini sağlamak ya da iş süreçlerinde meydana gelebilecek muhtemel kayıp ve kaçakların tespit edilmesinde kullanılabilir.

### 2.3. Veri Madenciliği Süreci

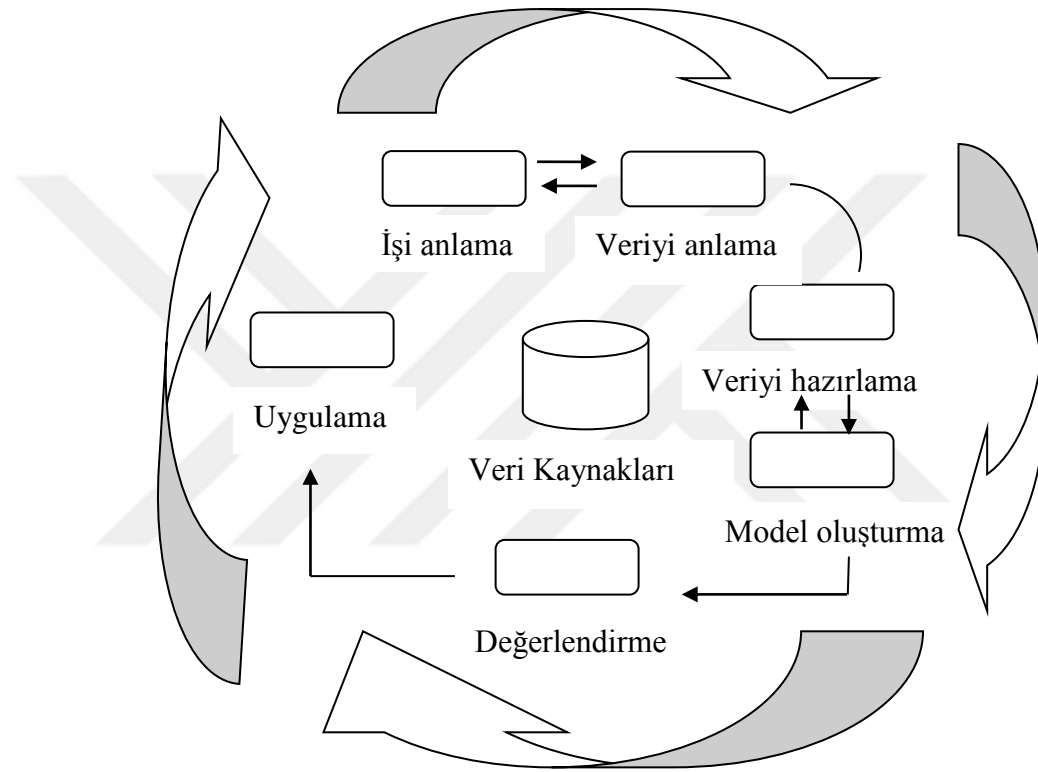
Veri madenciliği çok sayıda veriye dayandığından ve büyük hacimli verilerle çalıştığından hem bilgi edinme sürecinde yolun kaybedilmemesi nedeniyle hem de veri madenciliği uygulamalarının maliyetlerinin yüksek olması dolayısıyla bir yol haritası ihtiyacı bulunmaktadır. Burada amaç veri madenciliği sürecinin hızlı, verimli ve düşük maliyetli olarak gerçekleştirilmesini sağlamaktır.

<sup>10</sup> Abdullah Baykal, “ Veri Madenciliği Uygulama Alanları”, **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, , Cilt 7, Türkiye, Diyarbakır, 2006, 95-107, s.96.

<sup>11</sup> Robert Groth, **Data Mining: Building Competitive Advantage**, USA: Prentice Hall PTR, 2000, s.5.

<sup>12</sup> Özgür Akpınar, “ Sigorta Sektöründe Veri Madenciliği ve Kullanım Alanları”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 57, Isparta, Temmuz 2018, 103-119, s. 107-109.

Veri madenciliği süreciyle ilgili olarak en yaygın şekilde kullanılan süreç modeli CRISP-DM dir. (Cross Industry Standart Process for Data Mining) CRISP-DM modeline göre veri madenciliği; işi anlama, veriyi anlama, veriyi hazırlama, model oluşturma, değerlendirme ve uygulama olmak üzere toplam 6 aşamadan oluşan standart bir süreçtir. Şekil 2’ de şematik olarak gösterilen bu sürecin aşamaları aşağıda açıklanmıştır.



**Şekil 2:** CRISP-DM Veri Madenciliği Standart Süreci

**Kaynak:** Pete Champman, Julian Clinton, Randy Kerber, Thomas Khabaza, Thomas Reinartz, Colin Shearer and Rüdiger Wirth, **CRISP-DM-1.0, Step-By-Step Data Mining Guide**, SPSS Inc, 2000, s.10.

(1) **İşi anlamak ve iş hedeflerinin belirlenmesi:** Bu aşamada problem tanımı yapılarak problemin neden çıktığı, problemin çözümündeki beklentiler, eldeki kaynakların problemin çözümünde yeterli olup olmadığı, çalışmanın maliyeti tespit

edilir. Problemin çözülmesi halinde hangi çıktılar beklediği tanımlanır.<sup>13</sup> Büyük resmin görülmeye çalışıldığı bu aşama veri madenciliği sürecinin ilk aşamasıdır.

(2) **Veriyi anlama:** Bu adımda probleme uygun olarak veriler toplanır ya da mevcut veriler üzerinden geçilir. Bu adıma başlamadan önce problem tanımının doğru yapılması önemlidir aksi takdirde eldeki verilerin tümü gereksiz yere işlenir. Yine bu aşamada verilerin gürlüğü ya da kirli olması, eksik veri içermesi gibi veri ile ilgili problemler de ortaya çıkarılır. Gerekli görülürse ilave veri toplanır veya eldeki verilerin nasıl zenginleştirilebileceğine ilişkin karar bu aşamada verilir.<sup>14</sup>

(3) **Veri hazırlığı (Veri önileme) :** Bu aşama veri madenciliği aracında kullanılacak final veri kümesinin oluşturmak için yapılan tablo oluşturma, kayıt ve değişken seçimi, veri birleştirme, veri indirgeme, veri temizleme ve veri dönüşümü işlemlerin kapsamaktadır.<sup>15</sup> Verilerin ele alınan problemin yapısına göre seçilerek veri kalitesini ve işlevselliğini arttıracak şekilde hazırlanması ve analize imkan verecek şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Çünkü gereğinden fazla veri, veri kirliliğine yol açabilirken az veri çalışmak ise çalışmanın eksik kalmasına sebep olabilmektedir. Veri madenciliği süreçlerinden hazırlanması en uzun zamanı alan ve sürekli tekrarlanan aşamadır. Veri ön işlemenin hedefi, veri madenciliği uygulamalarının performansını arttırmaktır.

(4) **Modelleme:** Yukarıda bahsedilen aşamalardan sonra artık veriler hazır hale gelmiştir. Tanımlanan problem çözülene kadar probleme uygun çok sayıda veri madenciliği modelleri seçilip uygulanmakta ve en iyi olduğu düşünülen modele ulaşıncaya kadar tekrarlanan bir aşamadır.

(5) **Değerlendirme:** Bu aşamada modelin uygulanması aşamasına geçmeden önce şimdiye kadarki adımların genel bir değerlendirmesi yapılarak gözden kaçan bir husus olup olmadığı kontrol edilmekte ve mevcut olan modelin iş amacına ne derece uyduğu ölçülmektedir.

---

<sup>13</sup> Şadi Enver Şeker, “ CRISP-DM: Endüstriler arası Standart İşleme- Veri Madenciliği için ( Cross Industry Standart Processing-Data Mining)”, **YBS Ansiklopedisi**, Cilt: 5, Sayı: 2, Temmuz 2018, s.12.

<sup>14</sup> Şeker, s.12.

<sup>15</sup> Muhsin Özgür Dolgun ve Derya Ersel, “ Doğrudan Pazarlama Stratejilerinin Belirlenmesinde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Kullanımı”, **İstatikçiler Dergisi: İstatistik & Aktüerya**, Sayı: 7, 2014, 1-13, s. 4.

(6) **Uygulama / Yayma:** Modelleme sonucunda elde edilen bilginin düzenlendiği, bu bilginin proje hedefleriyle birleştirildiği ve ilgili yerlere takdim edildiği son aşamadır.

Sürecin aşamaları, mutlaka bu sırayı takip etmek zorunda değildir. Zaten veri madenciliğinin uygulanması sürecinde, bu aşamalar arasında hareket etmek gerekli olmaktadır. Her bir aşamanın çıktısı, uygulanacak bir sonraki aşamayı göstermektedir. Şekildeki oklar, aşamalar arasındaki en önemli ve sık bağımlılıkları göstermektedir. Şeklin tamamını çevreleyen daire ise, veri madenciliğinin doğal yapısını yansıtmakta ve tekrarlı bir süreç oluşunu ifade etmektedir.<sup>16</sup>

#### 2.4. Veri Madenciliğinde Kısıtlar

Kullanım alanı çok geniş olan ve pek çok sorunu çözebilen veri madenciliği yöntemleri, verilerden ya da yazılımlardan kaynaklı bir takım zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedir.

Veri madenciliği sürecinin başarısı, verinin kalitesiyle ilintilidir. Eğer ilgili veriler amaca uygun yapıdaysa, tam ve doğruysa, mükerrer veri girişi söz konusu değilse, güncel ve tutarlıysa kaliteli demektir. Örneğin yazım hatalarının, imla hatalarının ya da yapılan kısaltmaların yol açtığı yanlış değerlerin varlığı, bazı değerlerin eksik kaydedilmesi, verilerin yanlış alanlara kaydedilmesi, öznitelik değerlerine yapılan kayıtlarda veri tutarsızlıklarının bulunması, aykırı değerlerin yer alması veya veri formatlarının uyuşmaması gibi hususlar nedeniyle verinin kalitesi azalmaktadır. Verinin kalitesini etkileyen faktörler aşağıda verilen tabloda ( Tablo 1) özet olarak gösterilmiştir.

---

<sup>16</sup> Pete Champman, Julian Clinton, Randy Kerber, Thomas Khabaza, Thomas Reinartz, Colin Shearand Rüdiger Wirth, “ CRISP-DM 1.0” , **Step-By-Step Data Mining Guide**, SPSS Inc., 2000, s.11-12.

**Tablo 1****Veri Kalitesini Etkileyen Faktörler**

| <b>Faktör</b>  | <b>Tanım</b>   |
|--|--|
| Anlaşılabilirlik (understandability)                   | Verinin kolayca anlaşılabilir olması,  |
| Değer Katabilirlik (value-added)                       | Verinin kullanımı avantaj ve fayda sağlaması,  |
| Doğruluk (accuracy)                                    | Verinin doğru ve güvenilir olması,   |
| Erişilebilirlik (accessibility)                        | Verinin kolayca elde edilebilir olması   |
| Güncellik (timeliness)                                 | Verinin eldeki iş için yeterince güncel olması,  |
| Güvenlik (security)                                    | Verinin güvenliğinin sağlanabilmesi için veriye erişimin uygun bir şekilde kısıtlanmış olması, |
| İnanılabilirlik (believability)                        | Verinin doğru olduğunun tüm paydaşlar tarafından kabul görmesi,                                |
| Nesnellik (objectivity)                                | Verinin yansız, ön yargısız ve tarafsız olması,  |
| Özlü gösterim (concise presentation)                   | Verinin derli toplu gösterimi,   |
| Saygınlık (reputation)                                 | Veri kaynağının ve içeriğinin saygın olması,   |
| Tamlık (completeness)                                  | Verinin eksik olmaması ve eldeki iş için yeterli olması,                                       |
| Tutarlılık (consistency)                               | Verinin aynı formatta düzenlenmesi,  |
| Uygunluk (relevancy)                                   | Verinin eldeki işe uygulanabilir ve yardımcı olması,   |
| Veri miktarının uygunluğu (appropriate amount of data) | Veri hacminin eldeki iş için yeterli olması,   |
| Yorumlanabilirlik (interpretability)                   | Verinin uygun dil, sembol ve birimlerde olması, tanımların açık olması,                        |

**Kaynak:** Haldun Akpınar, **Data Veri Madenciliği Veri Analizi**, 1. Baskı İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2014, s.86.

Kalitesi düşük veriler üzerinden analiz yapmak doğru sonuçlara ulaşılmasını engelleyecektir. Doğru analizlerin yapılabilmesi için söz konusu kısıtlar ortadan kaldırılmalıdır. Bunun için verilerin temizlenmesi yoluna gidilebilir. Veri temizleme; eksik veri içeren alanların kapsam dışı bırakılması, manuel olarak doldurulması ya da eksik veriler için sabit değer - ortalama değer atama şeklinde yapılabilir. Çifte kayıtlar ayıklanabilir. Aykırı değerlerden arındırma işlemi yapılabilir ancak burada sadece temizleme amaçlı değil hile ya da hataları ortaya çıkartma amacına yönelik de çalışma yapılmalıdır. Bunun için sıra dışı değer analizi kullanılabilir. Sıra dışı değer analizi

genellikle parazit olarak değerlendirilen, ender olarak ortaya çıkan ve çoğu zaman girdi hatasından kaynaklanan verinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Ancak kimi zaman sıra dışı değer olarak görülen bu nesnelere çok önemli vakaların teşhis edilmesine olanak sağlamaktadır. Bir kişinin parazit olarak nitelendirdiği bir değer başkası için bir sinyal niteliği taşıyabilir. Konu çeşitli yazarlar ve araştırmacılar tarafından tuhaflık tespiti (novelty detection), anomali tespiti (anomaly detection), parazit tespiti (noisy detection), sapma tespiti (deviation detective) ya da istisna madenciliği (exception mining), sıra dışı değer madenciliği (outlier mining) şeklinde farklı isimler altında işlenmiştir.<sup>17</sup> Farklı birçok kaynaktan elde edilen verilerin, birlikte ele alınmak amacıyla toplanıp seçilerek tek bir kaynaktan bir araya getirilmesi ve tek bir türe dönüştürülmesi işlemine veri entegrasyonu (veri bütünleştirme) adı verilmektedir. İşlemsel sistemlerdeki farklı uygulamalar veri madenciliğinin bir başka kısıtını oluşturmaktadır. Örneğin, cinsiyet ile ilgili bir alan uygulamada sadece “E” ve “K” kodlarıyla belirtilmiş olabilir. “E” kodu erkek, “K” kodu ise kadınları simgelemektedir. Bir başka uygulamada ise söz konusu cinsiyetle ilgili alan 1 veya 0 değerleri ile ifade edilmiş olabilir. Bir başka uygulamada ise “Erkek” veya “Kadın” ifadeleri cinsiyetleri belirtmek için kullanılmış olabilir. Eğer veri ambarlarında sadece “E” ve “K” kodlarının kullanılması söz konusu diğer tanımların tümünün buna göre yeniden dönüştürülmesi gerekmektedir.<sup>18</sup> Aynı niteliklerin farklı şekilde kodlanması sonucu oluşan tutarsız verilerin düzeltilmesiyle her değişkenin analiz sonuçlarına etkisi standart hale gelecektir.

Yüzlerce boyuta sahip olan bir veri tabanında işlem yapmanın imkansızlaşması, veri tabanının olağanüstü bir şekilde artması veri çözümleme işleminin uzun sürmesine sebep olan bir başka veri madenciliği kısıtını oluşturmaktadır. Büyük hacimli veri kümelerini daha duru ve daha küçük hale getirmek için, değişken ya da birim sayısını azaltma, gereksiz verileri çıkartma, büyük veri kümelerini sıkıştırarak boyut azaltma, örnekleme ya da genelleme gibi yöntemlere başvurularak veri indirgeme yoluna gidilebilir.<sup>19</sup> Ayrıca analizlerin veri setlerine uygun olmayan algoritmalarla

---

<sup>17</sup> Haldun Akpınar, **Data Veri Madenciliği Veri Analizi**, s.123.

<sup>18</sup> Yalçın Özkan, **Veri Madenciliği Yöntemleri**, 2. Basım, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2013, s.24.

<sup>19</sup> Özkan, s. 41-42.

yapılması yanlış sonuçların elde edilmesine yol açacağından uygun algoritmanın seçilmesi önem arz etmektedir.

Veri madenciliği sürecinin başarısını olumsuz yönde etkileme potansiyeli olan söz konusu kısıtlara ilişkin gerekli düzenlemelerin yapılması veri madenciliği uygulamalarının daha etkili ve kesin sonuçlar vermesine yardımcı olacaktır.

## **2.5. Veri Madenciliğinin Kullanım Alanları**

Veri madenciliği kavramı özellikle 1970 - 1980' li yıllarda bilgisayarların mimari yapılarında ve veri işleme kapasitesinde değişikliklerin meydana gelmesi sebebiyle gelişim göstermiştir. 1990' lara gelindiğinde ilişkisel veri tabanlarının gelişmesiyle birlikte akademik çevrenin dikkatini çekmiş, 2000' li yıllara gelindiğinde ise artık akademik çevrenin dışında kamu ve özel sektör firmaları tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Günümüzde her iş alanında ve özellikle satış, pazarlama, finans, bankacılık, borsa, telekomünikasyon sigorta, perakende sektörü, sağlık, biyoloji, genetik, mühendislik, üretim, planlama, eğitim, taşımacılık, kriminoloji gibi alanlarda farklı amaca hizmet edecek şekilde kullanılmaktadır. Buradan da anlaşıldığı üzere yelpazesi çok geniştir. Gelişen bellek ve işlem hızı kapasitesi sayesinde, birkaç yıl önce madencilik yapılamayan veriler üzerinde çalışmak artık mümkün hale gelmiştir.<sup>20</sup>

### **2.5.1. Pazarlama ve Perakende**

Pazarlama ve perakende sektörleri için kısa zamanda doğru kitleyi tespit edip doğru araçlarla onlara hitap etmek önemlilik arz ettiğinden veri madenciliğinin en sık kullanıldığı alanlardan biridir.

Pazarlama ve perakende sektöründe özellikle müşterilerin satın alma örüntülerinin belirlenmesi, müşterilerin demografik özellikleri arasındaki bağlantıların bulunması, mevcut müşterilerin elde tutulması, yeni müşterilerin kazanılması ve bu amaca yönelik uygun promosyon, reklam, satış ve pazarlama kampanyalarının

---

<sup>20</sup> Baykal, s.106.



yaratılmasında, pazar sepeti analizlerinde, satış tahmini, optimum fiyatlama gibi konularda uygulanmaktadır.

### **2.5.2. Risk Yönetimi ve Hilelerin Tespiti**

Risk, (kurumun) amaçlara ulaşılması üzerinde etkisi olabilecek bir olayın meydana gelme olasılığıdır.<sup>21</sup> Genel olarak ifade etmek gerekirse risk, gelecekte meydana gelebilecek sorun, tehdit ya da tehlikelerdir. Riskler, tam bilinemediğinden ve kesin olarak öngörülemez olduklarından sonuç üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Günümüzde en önemli konu risklerin yönetilmesidir. Risklerin iyi yönetilebilmesi durumunda belirsizliklerin kazanca çevrilebilmesi ihtimal dahilindedir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte dünyada hileli davranışların çeşitliliği ve hızı artmıştır. Bu durum ciddi boyutlarda kayıplara yol açan ciddi bir sorun haline gelmiştir. Veri madenciliği çeşitli sektörde yapılan hilelerin ortaya çıkarılması amacıyla kullanılmaktadır.

### **2.5.3. Bankacılık ve Finans**

Veri madenciliğinin yararlı bilgileri ve gizli örüntüleri ortaya çıkarma eğilimi finans ve bankacılık alanlarında da veri madenciliği tekniklerinin kullanılmasını sağlamıştır. Özellikle kredi taleplerinin değerlendirilerek kredi geri ödemelerinin kontrol altında tutulmasında, müşteri gruplarının ve riskli müşteri tiplerinin belirlenmesinde, sadık müşteri portföyünün oluşturulmasında, müşterilere özgü satış politikalarının oluşturulmasında, kredi kartı müşterilerinin kaybedilme sebeplerinin belirlenmesinde, banka satış personellerinin performanslarının değerlendirilmesinde, banka yatırım fonu müşterisi iken yatırım fonu müşterisi olmaktan çıkmış müşterilerin işlem hareket detayının öğrenilerek hesabını kapatmaya meyilli müşterilerin tespit edilmesinde, bilanço ve gelir tablosuna bakarak işletmelerin başarılı olup olmadığının tahmin edilmesinde, kredi kartı dolandırıcılıklarının tespitinde, hisse senedi fiyatı, kur

---

<sup>21</sup> Çetin Özbek, “ İç Denetim, Kurumsal Yönetim, Risk Yönetimi, İç Kontrol”, 1. Baskı, Cilt: 1, Yayın No:3, İstanbul, **Türkiye İç Denetim Enstitüsü Yayınları**, 2012, s.241.

ve faiz oranı tahmininde, finansal risklerin anlaşılmasında ve yönetilmesinde, finansal kriz ve sıkıntıların tahmininde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.<sup>22</sup>

#### 2.5.4. Sigorta

Veri madenciliğinin yaygın olarak kullanıldığı bir diğer alan da sigorta sektörüdür. Veri madenciliği; sigorta şirketleri için fiyatlarını belirleme, piyasayı analiz etme, sigorta hilelerini tespit ve önlemede, müşterilere yönelik ürün ürüne yönelik de müşteri bulma, potansiyel müşterileri tahmin etme, müşterilerin davranış özelliklerine göre kampanya sunma ya da müşterilere ek hizmet sunmak için takip etme, en iyi müşteri grubunu bularak pazarlama stratejileri geliştirme, müşteri memnuniyetini sağlama, riskli müşterileri belirleme, maliyetleri azaltma, kayıp ve kaçığı azaltma, pazar payını arttırma gibi konularda yardımcı olmaktadır.<sup>23</sup>

#### 2.5.5. Diğer Kullanım Alanları

- Telekomünikasyon sektörü, veri madenciliğinin en erken kullanılmaya başlandığı alanlardan biridir ve özellikle son on yılda önemli teknolojik gelişme kaydetmiştir. Bireylerin arama kayıtlarından günlük ortalama konuşma süresi, en çok konuşulan kişi bilgisine, en yoğun konuşulan saat bilgisine, günlük ortalama aranma süresi gibi bilgilerden yararlanarak müşterilerin ihtiyaçlarını daha iyi anlayabilmek ve karşılayabilmek için müşteriler bölümlenmelerinin gerçekleştirilmesi ve en iyi müşteri grupları ile bu gruplara hitap edecek en iyi reklam, tarife ve fiyat ayarlamalarının yapılması, müşterilerin servis sağlayıcılarını değiştirme sebepleri araştırılarak müşteri sadakatini sağlamaya yönelik çalışmaların yapılması, telefon ağlarının kalitesinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalar ile hileli aramalara ilişkin çalışmalar telekomünikasyon sektöründe yapılan veri madenciliği çalışmalarından başlıcalarıdır.<sup>24</sup>

- Sağlık sektörü veri madenciliği uygulamalarının en çok kullanıldığı alanlardan biridir. Hastalıkların teşhis ve tedavisinde, sağlık hizmetlerinin etkili bir şekilde sunulmasında, sağlık kurumlarının yönetilmesinde ve sağlık politikalarının

---

<sup>22</sup> Aslı Çalış ve Kasım Baynal, “ Kümeleme Analizi ile Bankacılık Sektöründe Satış Stratejilerinin Belirlenmesi”, **Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, Sayı: 9(1), İstanbul, 2016, 13-41, s. 15-18.

<sup>23</sup> Özgür Akpınar, s.112-115.

<sup>24</sup> Mihrimah Özmen, Yılmaz Delice ve Emel Kızılkaya Aydoğan, “ Telekomünikasyon Sektöründe POS ile Müşteri Bölümlenmesi ”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 2, Kayseri, Nisan 2018, 163-173, s.164-165.

oluşturulmasında karar destek aracı olarak veri madenciliğinin kullanılması en optimal kararın verilmesine yardımcı olacaktır<sup>25</sup>, sağlık harcamalarının azaltılması yönünde katkı sağlamış olacaktır. Özellikle hastalıkların tanı ve teşhisi üzerinde etkili olan değişkenlerin bulunmasında, hastalıklar ile doğru tedavi yönteminin eşleştirilmesinde, uygulanan tedavi yöntemlerinin başarısının irdelenmesinde, hasta ve hastalıklara özel tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde, ameliyatlarda yüksek risk faktörlerinin analiz edilmesinde, hastaların hastalık geçmişlerinin izlenmesinde, çeşitli hastalıkların erken teşhisinde, hastalıklarda ailesel yatkınlık oranlarının hesaplanması gibi konularda devreye girmektedir.

- Veri madenciliği eğitim sektöründe; öğrencilerin başarı ve başarısızlığı üzerinde etki eden faktörlerin tespitinde, öğrencilerin dersle ilgili yorumlarına bakarak öğrenme performansının ölçülmesinde, öğrencilerin okula devam etmesine ya da okulu bırakmasına neden olan gösterge ve ilişkileri ortaya koyarak öğrencilerin ihtiyaç ve sorunlarının tespiti ve okulu bırakmayı önleme stratejileri geliştirme, öğrencilerin davranışlarını analiz ederek onların performansını öngörerek ders yazılımı geliştiricilerine eksikliklerini tespit etme konusunda yardımcı olacak geribildirimler sağlamak, yeteneklere uygun meslek seçimi gibi konularda etkili eğitim politikalarının hayata geçirilmesi, eğitim sisteminin kalitesini artırılması, eğitim sürecinin iyileştirilmesi amacıyla yararlanılmaktadır.<sup>26</sup>

- Terör ağlarının ortaya çıkarılmasında, askeri alanlarda sinyalizasyon yoluyla hedef tespitinde ve teröre ilişkin etkili stratejilerin geliştirilmesinde, güvenlik konusunda veri madenciliğinden yararlanılmaktadır. Örneğin iletişim halindeki kişi ya da gruplar arasında bağlantıları ortaya koyan örüntüler sayesinde terör ağındaki kilit isim ya da örgüt lideri tespit edilebilir.

- Faaliyetlerle ilgili prosedürlerin iyileştirilmesi, günlük ve saat bazlı yol trafik tahmininde, kalite kontrol ve imalat hatalarının tespiti, web sayfalarına yapılan ziyaretlerin analizi ile sayfaların yenilenmesi ve dizaynı gibi konular, elektronik ticaret, işsiz kişilerin profillerinin tespiti yoluyla uzun dönemde işsizlik riskiyle karşı karşıya

---

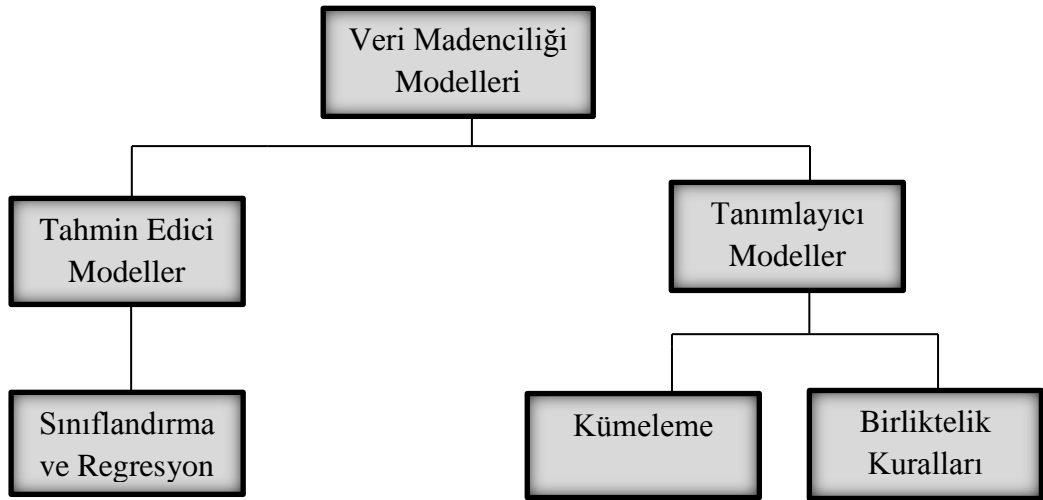
<sup>25</sup> Ali Serhan Koyuncugil ve Nermin Özgülbaş, “ Veri Madenciliği: Tıp ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı ve Uygulamaları”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 2, Sayı: 2, Mayıs 2009, 21-32, s.28.

<sup>26</sup> Abdulkadir Özdemir, Rabia Sağlam ve Berna Betül Bilen, “ Eğitim Sisteminde Veri Madenciliği Uygulamaları ve Farkındalık Üzerine Bir Durum Çalışması”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı:22 (Özel Sayı), Ekim 2018, 2159-2172, s.2163-2164.

kalabilecek kişilerin belirlenmesinde ve bunların suça karışma potansiyellerinin hesap edilmesi gibi birbirinden farklı birçok konuda veri madenciliği uygulamalarına rastlamak mümkündür.

## 2.6. Veri Madenciliği Model ve Teknikleri

Uygulanacak veri madenciliği modelinin oluşturulması ve tekniklerinin seçilmesi, veri madenciliği sürecinin en önemli aşamalarından birisidir. Veri madenciliği konusu kullandıkları alanlara göre değişik modellere ayrılmakla birlikte temelde tahmin edici ve tanımlayıcı olmak üzere iki başlığa ayrılmaktadır. Tahminleyici modeller şu sorunun yanıtını ararlar: “ Bu işlemde dolandırıcılık var mıdır?” ya da “ Bu müşteriden ne kadar gelir elde edilebilir?” Tanımlayıcı bir model ise daha çok veriler arasında gizli kalmış ilişkiyi ortaya çıkarırlar ve genel olarak şöyle bir sonuç elde ederler: “ Çocuk bezi alan bir müşterinin, mama alma olasılığı diğerlerinden 3 kat daha fazladır.” ya da “ 60.000 TL ile 90.000 TL arasında geliri olan aileler iki ya da daha fazla otomobili olan ailelere, çocuksuz ve 40.000 TL ile 60.000 TL arasında geliri olan ailelerden daha çok benzerler.”<sup>27</sup> Her iki uygulamaya da sıklıkla başvurulmaktadır.



Şekil 3: Veri Madenciliği Modelleri

<sup>27</sup> Gökhan Silahtaroglu, **Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları**, 2. Basım, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2013, s.49.

### 2.6.1. Tahmin Edici Modeller

Tahminleyici modellerde sonuçları bilinen verilerden hareket ederek bir model geliştirilmesi ve kurulan bu modelden yararlanılarak sonuçları bilinmeyen veri kümeleri için sonuç değerlerinin tahmin edilmesi amaçlanmaktadır.<sup>28</sup>

Tahmin edici modeller, kendisine verilen veri tabanının özelliklerini inceleyerek bunları isimlendirmeye, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri tespit etmeye, sonuçları bilinen değerler baz alınarak sonuçları bilinmeyen verilerin sonuçlarını tahmin etmeye çalışmaktadır.

#### 2.6.1.1. Sınıflandırma ve Regresyon

Sınıflandırma veri madenciliğinde en yaygın kullanılan tekniklerden olup bu teknikle girdiler çeşitli niteliklerine göre sınıflara atanmakta ve ileride veri kümesine dahil olacak yeni kayıtların hangi sınıfa ait olacağı belirlenmeye çalışılmaktadır.

Sınıflandırma tekniğinin temelinde; seçilmiş verilerin, önceden belirlenen sınıflara doğru sınıf etiketleriyle atanması yatmaktadır. Sınıflandırma modeliyle veri tabanında yer alan nesnelerin özellikleri, isimleriyle ilişkilendirilerek bu nesnelere birbirinin aynı olanları ya da birbirinden farklı olanları bulunur. Daha sonra kendisine verilen değişik özellikleri değerlendirerek bu nesnenin ismi tahmin edilir. Tıpkı bir çocuğun cinsiyetleri sınıflandırması gibi. Çocuk için ilk önce cinsiyet kavramı yani bir sınıflandırma yoktur. Daha sonra anne – baba, teyze, hala, amca, kendinden büyük ve küçük erkek ve kız çocuklarını görür. Aslında tüm bunlar çocuk için bir veri tabanıdır. Bu veri tabanını inceleyen çocuk kadınla erkek arasındaki temel farkları belirler ve daha sonra kendisine hiç tanımadığı kız çocuğu gösterildiğinde bir önceki deneyimine / öğrenmesine dayanarak bunun kız çocuğu olduğuna karar verir. Aslında yaptığı tamamen bir sınıflandırma işlemidir.<sup>29</sup>

Kısaca özetlemek gerekirse sınıflandırma modeli öğrenme kümesi (eğitim verileri) ve deneme (test) kümesi olmak üzere iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamada veri

---

<sup>28</sup> Özdemir, Sağlam ve Bilen, s.2162.

<sup>29</sup> Silahtaroglu, s.50.

tabanı içerisinde sınıflandırma kuralları oluşturulur, ikinci aşamada ise oluşturulan kurallar yardımıyla, yeni durumun hangi sınıfa ait olacağı tahmin edilmeye çalışılmaktadır.

Sınıflandırma analizi şirketler açısından kullanıldığı alanlar şu sıralayabiliriz.<sup>30</sup>

- Kredi verilecek kişilerin çeşitli özelliklerine ve mali durumlarına göre risk sınıflarının belirlenmesi sonucu müşteriye verilecek kredi tutarına karar verilmesi,
- Ürünlerin geleceğe yönelik satış miktarı ve fiyatlarının tahmin edilmesi,
- Yeni bir ürünün satış imkânlarının incelenmesi
- Ürünlerin satış miktarı, ciro, mevsimsel değişiklikler, şikayet, arıza, memnuniyet oranı vb. faktörlerin değerlendirilmesi sonucu en iyi satan ürünün saptanması,
- Bir ürünün bir bölgede satın alma olasılığının incelenmesi,
- Ekibin eğitim seviyesi, tecrübesi, yaptığı projeler gibi özelliklerine göre sınıflandırılarak ücretlendirilmesi gibi örnek analizler sınıflandırma modelleriyle gerçekleştirilebilir.

Regresyon modeli de tıpkı sınıflandırma gibi tahmin edici bir modeldir. Regresyon modelinin sınıflandırma modelinden farkı; regresyon modelinin sayısal verilerle (nümerik) ilgilenmesidir.

Karar ağaçları, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar, k-en yakın komşu, bellek temelli nedenleme, naive bayes sınıflandırma ve regresyon modellerinde kullanılan başlıca yöntemler olup aşağıda alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

---

<sup>30</sup> Ali Alagöz, Serdar Öge ve Metehan Ortakarpuz, “ Bir Kurumsal Zeka Teknolojisi Olarak Veri Madenciliği ile Muhasebe Bilgi Sistemi İlişkisi”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2014, s.17.

## A) Karar Ağaçları

Sınıflandırma yöntemlerinde en sık kullanılan algoritmalarından biri de karar ağaçlarıdır. Bu teknikte öncelikle bir ağaç ortaya konulur sonrasında ise tüm veriler bu ağaca teker teker uygulanarak sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmektedir.

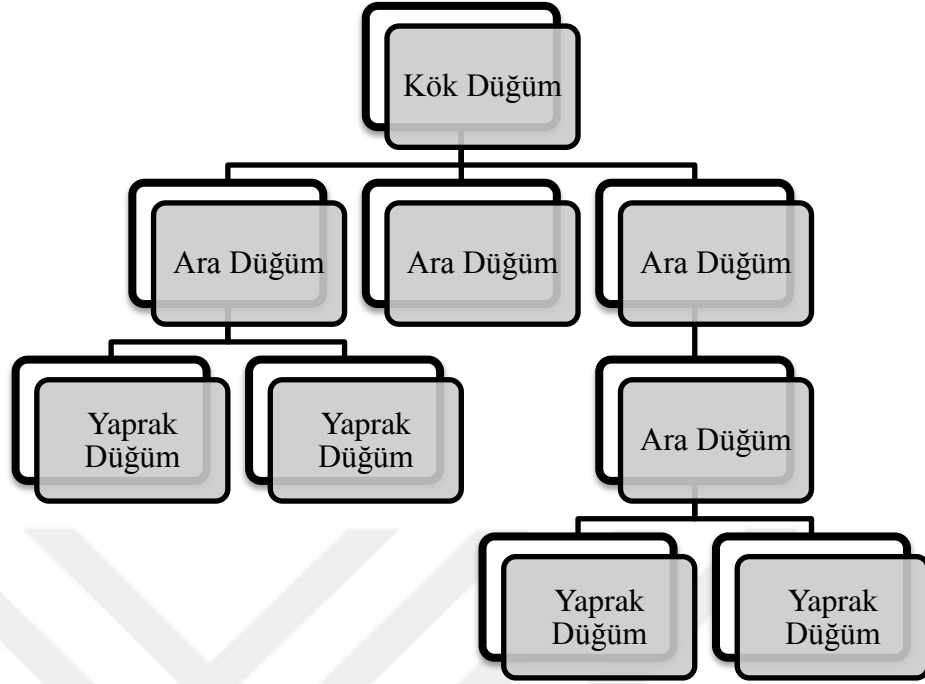
Bu model adından da anlaşılacağı üzere ağaç görünümüne benzer bir akış üzerine oturturulmuş olup grafiksel bilgiler sunmaktadır. Kök düğüm, dallar ve yapraklardan oluşur. Her bir düğüm öznitelik değerini temsil ederken, dallar test çıktısını, yapraklar ise sınıfları temsil etmektedir. Her kayıt ulaşılan yaprağa göre sınıflandırılmaktadır. Hangi değişkenin ilk düğüm diğer bir ifade ile kök düğüm olarak belirleneceği çok önemli bir noktadır. Kök düğüm ve alt dalları oluşturacak düğümler en iyi bölünmeyi sağlayacak değişkene göre belirlenmektedir.

Karar ağacı öğrenimi algoritmaları, ekseriye kök düğümden başlayarak yapraklara doğru, sürekli daha saf/homojen düğümleri elde edecek şekilde, bütünü en iyi bölen özneliği bularak kendini tekrarlayan (recursive) sürecidir.<sup>31</sup> Veri dizisi her hiyerarşide belirli kriterlere göre ikili, üçlü ya da çoklu bölünme gerçekleştirebilir. Her aşamada gerçekleştirilen bölme işlemi bir öğrenme süreci olarak ifade edilir.<sup>32</sup> Dalların durması halinde sınıflandırma tamamlanmış olmaktadır. Karar ağacı yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

---

<sup>31</sup> Haldun Akpınar, s.218.

<sup>32</sup> Haldun Akpınar, s.205.



**Şekil 4:** Karar Ağacı Yapısı

Karar ağacı oluşturulması aşamasında sonucu etkilemeyen ve sınıflandırmaya katkısı olmayan dallardan ağacı arındırmak amacıyla budama (pruning) işlemi gerçekleştirilebilir. Budama süreci, karar ağacı öğreniminde optimizasyonun sağlanması amacıyla ağacın küçültülüp daha derli toplu hale getirilmesi işlemidir.<sup>33</sup> Budama işlemi neticesinde alt dallara ve yapraklara ulaşan veri sayısı azalacağından ağacın hassasiyeti de azalacaktır.

Karar ağacı modellerinin kurgulanması, kurulması ve yorumlanması kolay olup bu özellikleri modelin avantajlı yönlerini oluşturmaktadır. Karar ağacı modelinde oluşturulan karar kurallarının görsel olarak ağaç yapısına benzemesi kuralların daha net bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır ancak veri miktarının fazlalaşması karmaşık ve büyük ağaç yapılarını ortaya çıkararak uygun ağaç yapısını bulunmasını zorlaştırmakta, girdi miktarının yetersiz gelmesi ise yeterli bilginin elde edilememesi riskini ortaya çıkarmaktadır.

Karar ağacı çok büyük veri setlerini daha küçük istatistiki anlamı olan veri setlerine dönüştürürken bazı karar kuralları uygulamaktadır. Bunun için aşağıda

<sup>33</sup> Haldun Akpınar, s.217.



açıkladığımız bir takım algoritmalar geliştirilmiştir. Bir sorunu çözmek ya da belirli bir amaca ulaşmak için gerekli olan sıralı mantıksal adımlar algoritma olarak tanımlanmıştır. Algoritma, problemlerin çözümünde izlenecek yol anlamına gelmektedir. Karar ağacı algoritmaları aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

**AID algoritması:** Karar ağacı temelli ilk algoritma ve yazılımdır. 1970 yılların başında kullanıma alınmıştır. AID tekniği, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki mümkün tüm ilişkileri inceleyerek en iyi ve en kuvvetli tahmini gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Veri kümesi, en kuvvetli ilişkiyi veren bağımsız değişkene göre ikili bölünmeler gerçekleştirmekte ve mümkün bölünmeler tamamlanana kadar süreç bu şekilde devam etmektedir. AID yazılımı başlangıçta istatistikçiler ve veri analistleri tarafından coşkuyla karşılanmasına rağmen yazılımın bağımlı - bağımsız değişkenlere saldırganca yaklaşması sonucunda aralarındaki anlam ilişkisini kuramadığı yönünde kanaatler oluşmuştur. İlk temelleri AID ile atılan karar ağacı modelleri çeşitli algoritmalarla sürdürülmüştür. Geliştirilen algoritmalar içerisinde ID3, C&RT (CART), Chaid, Quest, C4.5, C5.0, Sprint, Sliq başlıcalarıdır.<sup>34</sup>



**Şekil 5:** Karar Ağacı Algoritmaları

**ID3 algoritması:** Bu algoritma Quinlan tarafından 1986 yılında geliştirilmiş olup değişken seçiminin gelişigüzel yapılmasını engellemek ve ağaçtaki verileri sürekli olarak en büyük iki parçaya bölerek ağacın derinliğini azaltmayı amaçlamıştır.<sup>35</sup> ID3 algoritması veritabanı bölünmeden önce doğru sınıflandırma yapmak için gelen bilgiyle, veritabanı bölündükten sonra doğru sınıflandırma için gelen bilgi arasındaki farkı kullanarak öncelikli düğümü ve dallanmalara karar verir. Bu aradaki fark ise kazanım olarak adlandırılır.<sup>36</sup> Bu işlem bir düğümde bulunan tüm örnekler tek bir sınıfa ait olana kadar devam eder. Algoritma önemli gördüğü değişkeni tespit etmeye çalışmaktadır.

<sup>34</sup> Haldun Akpınar, “ Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği”, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C:29, 2000, s.15-16.

<sup>35</sup> <http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2012/11/09/id3-tekrarli-ikilikci-agac-iterative-dichotomiser-3/> (erişim tarihi: 03.09.2018)

<sup>36</sup> Silahtaroglu, s75.

ID3 algoritması kategorik veri kümesini sınıflandırmada etkili bir ayrıştırma ağacı olmasına rağmen numerik verilerle işlem yapamaması ve kısmi bilgi ile baş edememesi algoritmanın dezavantajını oluşturur.

**C 4.5 algoritması:** Bu algoritma da Quinlan tarafından 1993 yılında ortaya atılmış olup ID3 algoritmasının gelişmiş bir versiyonudur.

C 4.5 algoritmasında, test öznitelik seçim ölçütü olarak bilgi kazancı oranı kullanılmakta ve her bir set için, en yüksek bilgi kazancı oranına sahip öznitelik seçilmektedir. C 4.5 algoritması, ID3 algoritmasına dayanan ve bu algoritmanın bazı kısıtlarını ortadan kaldıran bir yöntemdir. C 4.5 algoritması hem sürekli hem ayrık özniteliklerle çalışabilmektedir. Buna ek olarak, eksik öznitelik değerleri içeren eğitim veri setleri ile çalışabilmektedir. Bunun yanı sıra, karar ağacı oluşturma sırasında ya da sonrasında bazı düğümlerin ya da alt ağaçların silinmesi ile aşırı uygunluk problemini ortadan kaldırmakta, eğitim setindeki istisnai ve gürültülü değerlerin çıkarılmasını sağlamaktadır.<sup>37</sup> C4.5 algoritması daha duyarlı ve anlamlı kuralların çıkarılması amacıyla, kayıp verileri kazanım oranının hesaplanmasında kullanılmaktadır. ID3 sadece kategorik verilere uygulanabilirken C4.5 algoritması sayısal değişkenlere de uygulanabilmektedir.

**C 5.0 algoritması:** C 5.0 algoritması, C 4.5 algoritmasının eksik yönlerini gidermek için geliştirilmiştir. C 5.0 algoritması, C4.5 algoritmasına göre daha hızlı çalışmaktadır ve büyük veri setleri için daha uygundur. Faydasız verileri eleyerek daha küçük karar ağacı oluşturulması yönünde katkı sağlamaktadır. Verilerin ayrıştırılmasında daha etkindir.

**C&RT (Cart) algoritması:** Cart algoritması, 1984 yılında Breinman tarafından geliştirilmiş olup kategorik ve sürekli değişkenler için uygun olan bir algoritmadır.

Cart algoritması, her bir karar düğümünden itibaren ağacın iki dala ayrılması ilkesine dayanır. Belirlenen düğümün hangi noktasından ikiye ayrılması gerektiğini ise gini indeksi değerine bakarak karar vermektedir. Eğer veri setindeki bir nitelikte üç

---

<sup>37</sup> Aytuğ Onan, “ Şirket İflaslarının Tahmin Edilmesinde Karar Ağacı Algoritmalarının Karşılaştırmalı Başarım Analizi”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 8, Sayı:1, 2015, s. 12.

veya daha fazla seçenek bulunuyorsa ve ikiden fazla bölünmeye izin verilmediği için birbirine yakın seçenekler gruplandırılır.<sup>38</sup> Kısaca ifade etmek gerekirse algoritma dallara ayırma işlemini gerçekleştirirken uygun değişkeni bulmasının yanı sıra bu değişkenin ikiden fazla farklı türde değer taşıması durumunda hangi şekilde iki ayrı gruba ayrılacağını da belirlemektedir. Böylece oluşturulan her bir alt küme, bir önceki kümeden daha homojen olmaktadır.

Cart algoritması sadece bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkinin yapısını araştırmakla kalmayıp, aynı zamanda bağımsız değişkenlerin birbirleriyle olan etkileşimlerini de ortaya koymaya çalışmaktadır. Cart algoritmasının, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle ilişkisini değerlendirmede ve model içindeki etkileşim yapısını çözmede önemli avantajları mevcuttur.<sup>39</sup>

**Chaid algoritması:** 1980 yılında Kaas tarafından geliştirilmiş istatistik tabanlı bir algoritmadır. Chaid algoritması, bir bağımlı değişken ile bir dizi bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesine yönelik çalışmalarda kullanılan açıklayıcı bir metottur. Chaid algoritması, veri kümesini bağımlı değişkeni en iyi açıklayabilecek şekilde ayrıntılı homojen alt gruplara böler. Bu alt kümeler, küçük tahmin edici gruplardan oluşur. En iyi tahmin sonucunu elde etmek için başlangıç değişkenleri bağımsız olarak yeniden kategorileştirilir. Bunun için k-kare testi uygulanır. Adımsal olarak uygulanan benzer kategorileri birleştirme işlemi, değişkenler arasında daha fazla birleştirme sağlanamayacağına istatistiksel olarak karar verinceye kadar devam eder.<sup>40</sup>

Chaid algoritması, geniş örneklemelerden yararlanması dolayısıyla güvenilir tahminler sunması ve bağımsız değişkenlerdeki kayıp gözlemlerin modeldeki etkilerini daha iyi tahmin edebilme yeteneği sayesinde tercih edilen bir ağaç diyagramıdır.<sup>41</sup>

---

<sup>38</sup> M. Fatih Adak, Nilüfer Yurtay, “ Gini Algoritmasını Kullanarak Karar Ağacı Oluşturmayı Sağlayan Bir Yazılımın Geliştirilmesi”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 3, 2013, s.2.

<sup>39</sup> Zeynep Burcu Güner, “ Veri Madenciliğinde Cart ve Lojistik Regresyon Analizini Yeri: İlaç Provizyon Sistemi Verileri Üzerine Örnek Bir Uygulama”, **Sosyal Güvençe Dergisi**, Sayı: 6, s.62.

<sup>40</sup> Nurhan Doğan ve Kazım Özdamar, “ Chaid Analizi ve Aile Planlaması ile İlgili Bir Uygulama”, **Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi**, Cilt: 23, Sayı: 5, 2003, s. 394.

<sup>41</sup> Mehmet Şata ve Mehtap Çakan, “ Chaid Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması”, **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Fakültesi Dergisi**, Sayı: 33, 2018, s. 49.

Chaid algoritması kategorik ve sürekli verilere uygulanabilen, kayıp verileri yeni bir kategori gibi davranıp işleme dahil eden bir model iken; küçük boyutlu örnekler için - ağaç yapısı küçüleceğinden - uygun olmayan bir modeldir.

***Sliq algoritması:*** 1996 yılında Mehta M., Agrawal R. Ve Rissanen J. tarafından geliştirilen, kategorik ve sayısal (nümerik) büyük veri setlerinin her ikisinin de sınıflandırılması için uygun olan bir algoritmadır.

***Sprint algoritması:*** 1996 yılında geliştirilmiş bir algoritmadır. Çok büyük veri setleri için uygun bir kullanıma sahiptir.

***Quest algoritması:*** Loh ve Shih tarafından 1997 yılında geliştirilmiş olan algoritma ikili karar ağacı yapıları üretilmekle birlikte hesaplama maliyetlerini düşürmeyi amaçlamaktadır.

## **B) Yapay Sinir Ağları**

Yapay sinir ağları; insan beyninin çalışma sisteminden esinlenerek, öğrenme süreçlerinin modellenmesi amacıyla tasarlanmış olan bir modeldir. Nasıl ki insan beyni iki sinir hücresi arasında boşluklara elektriksel ayarlamalar sayesinde öngörülerde bulunarak öğrenme durumunu gerçekleştiriyorsa yapay sinir ağları için de aynı durum söz konusudur. Yapay sinir nöronları, yapay sinir hücrelerinin temel elemanlarıdır. Bu yapay nöronların birbirine çeşitli şekillerde bağlanmasıyla da yapay sinir ağları oluşmaktadır.

Yapay sinir ağları, insan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri, herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirebilmek amacı ile geliştirilen bilgisayar sistemleridir.<sup>42</sup>

Yapay sinir ağları katmanlar (tabakalar) şeklinde düzenlenmektedir. Modelde genel olarak girdi, gizli (ara) ve çıktı olmak üzere üç katman mevcuttur. Ağ içindeki bir nöronun diğer nörona sinyal ya da işaret göndermesi durumunda gönderilen bu sinyal

---

<sup>42</sup> Şentürk, s.28.

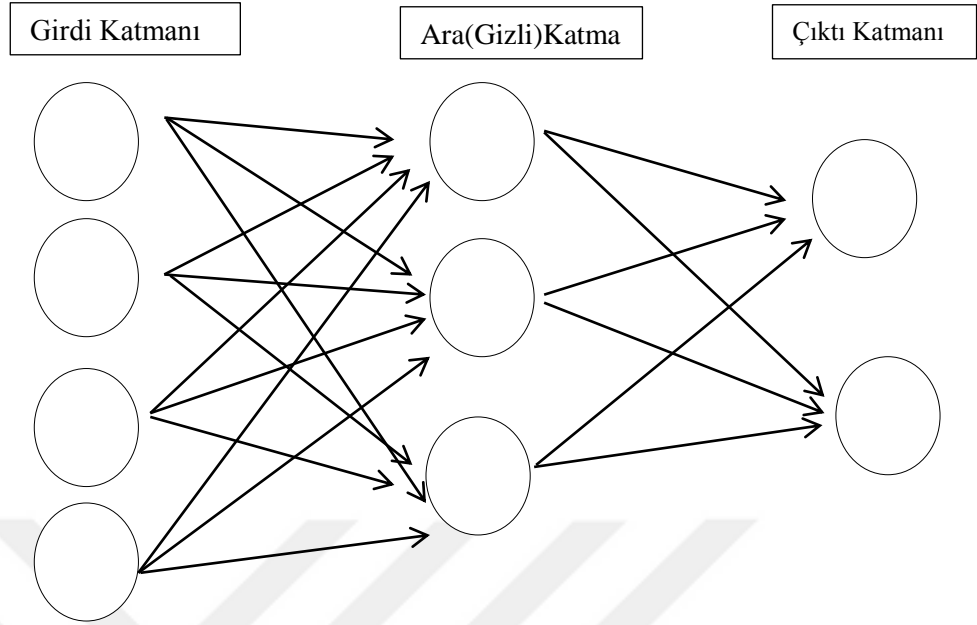
ya da işaretler, gönderilen nöronlar için giriş fonksiyonu oluşturmaktadır. Bir başka ifade ile girdi tabakası, dışarıdan girdileri alan nöronları içermektedir. Ayrıca önemi bir nokta, girdi tabakasındaki nöronların girdi değerler üzerinde bir işlem uygulamamasıdır. Sadece girdi değerlerini bir sonraki tabakaya iletirler. Çıktı tabakası ise çıktıları dışarı ileten nöronları içeren tabakadır. Girdi ve çıktı tabakaları tek tabakadan oluşurken bu iki tabaka arasında birden fazla gizli (ara) tabaka bulunabilmektedir.<sup>43</sup> Ara katman sayısı ağdan ağa değişmekle birlikte gereğinden az olması doğru verilere ulaşılmasını engellerken; gereğinden fazla olması ise hesaplama karışıklığına ya da analiz süresinin uzamasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple yapay sinir ağları modelinde, ara katman sayısının ne kadar olacağıın belirlenmesi çok kritiktir.

Yapay sinir ağları modelinde, giriş katmanına gelen her bir veri için doğru çıktıların üretebilmesi için ağırlık değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Ağırlık değerleri, yapay sinir hücrelerinin birbirlerine bağlanmasını sağlayan bağlantıların değerlerine verilen addır. Öğrenme için ayrılmış veri kümesi üzerinde ağırlıklar hesaplandıktan sonra, eldeki verilerin diğer kısmını kullanarak öğrenmenin ne kadar gerçekleştiğini bulmak için ağırlıklarını test eder. Eğer test sonucunda bulunan ağırlıkların etkinliği doğrulanırsa algoritma öğrenme işlemini tamamlamış olur. Aksi durumda ağırlıklar üzerinde düzeltme, yeniden değer hesaplama işlemleri yapılır. Öğrenme işlemi tamamlandıktan sonra verilen her hangi bir yeni verinin, eldeki ağırlıklar yardımıyla bağlı olduğu sınıf hesaplanabilir. Yapay sinir ağlarının öğrenmesi uzun zaman alır; ancak bir kez öğrenildikten sonra çok duyarlı bir şekilde sınıflandırma yapılabilir.<sup>44</sup> Yapay sinir ağları modelinin katmanları ve işleyişi aşağıda bir şekli yardımıyla gösterilmiştir.

---

<sup>43</sup> Şentürk, s.29.

<sup>44</sup> Silahtaroglu, s.125-126.



**Şekil 6:** Yapay Sinir Ağlarının Katmanları

**Kaynak:** Haldun Akpınar, **Data Veri Madenciliği Veri Analizi**, 1. Baskı, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2014, s. 240.

Yapay sinir ağları; çok boyutlu, karmaşık, gürültülü verilerin olması ve problemin çözümünde matematiksel modelin olmaması halinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte tahmin, sınıflandırma, veri ilişkilendirme, veri yorumlama, filtreleme gibi fonksiyonları bulunmaktadır.

Sadece sayısal bilgilerle çalışan, görülmemiş örnekler üzerinde bilgi üretebilme, sınıflandırma ve şekil tamamlama gibi özelliklere sahip olan yapay sinir ağları finansal konulardan mühendislik, tıp, üretim uygulamalarından, arıza tespit ve analizine kadar birçok alanda uygulanabilmektedir. Örneğin; optik karakter tanıma ve çek okuma, bankalardan kredi isteyenlerin müracaatlarını değerlendirme, risk analizi, ürünün pazardaki performansını değerlendirme, kredi kartı hilelerini saptama, güvenlik sistemlerinde konuşma, parmak izi, göz tanıma, ses algılama, imza tanıma, otomotivde yol izleme ve yol koşullarına göre sürüş analizinde, mekanik parçaların ömürlerinin ve kırılmalarının tahmin edilmesi, ürünlerin kalite kontrolü, iflas öngörülerinde bulunma, satış tahmininde bulunma, iç kontrolün zayıf noktalarını bulma,<sup>45</sup> askeri alanda hedef

<sup>45</sup> Gökçe Özker Dursun, “ İç Kontrol Sisteminde Bir Araç Olarak Veri Madenciliğinin Kullanılmasının İşletmenin Bilançosuna Etkisi”, **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**, 2016

izleme, radar, sinyal işleme, nesnelere ayırma ve tanıma, tıp alanında hastalık teşhisi ve her bir hastanın özelliklerine göre tedavi seçimi vb. uygulamalarda yapay sinir ağları karşımıza çıkmaktadır.

### C) Genetik Algoritmalar

Genetik algoritma; John Holland ve öğrencileri tarafından Evrim Teorisi baz alınarak canlılardaki genetik süreci bilgisayar ortamında gerçekleştirmeyi hedeflemesi sonucunda 1970' li yıllarda ortaya atılmış olan bir yöntemdir.

Genetik algoritmaların her elemanı bir kromozomla temsil edilir, aday çözüm kümeleri ise popülasyon olarak adlandırılır. Belli kurallar dahilinde popülasyonun uygunluğu maksimize ya da minimize edilir. Rastgele bilgi değişimi ile oluşturulan diziler içinden hayatta kalanların birleştirilmesiyle de yeni nesiller oluşmaktadır.<sup>46</sup> Popülasyon nesil değiştirdikçe kötü çözümler yok olurken iyi çözümler ise var olmaya devam edecek ve daha iyi çözümler için kullanılacaktır. Genetik algoritmalar, karmaşık çok boyutlu arama uzayında problemlere çözüm ararken tek bir çözüm üretmez, farklı çözümlerden oluşan bir çözüm kümesi oluşturur. Böylelikle arama uzayında aynı anda birçok nokta değerlendirilmekte ve sonuçta bütünsel çözüme ulaşma olasılığı yükselmektedir.<sup>47</sup> Genetik algoritmalar iyi neslin devamı, kötü neslin sona ermesi prensibine dayanır.

Genetik algoritmalar tekniği olasılık kurallarına göre çalışmakta, çözüm olayının geniş ve karmaşık olduğu problem tipleri için oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Genetik algoritmalar, finans alanında ve bu alanda özellikle yatırım araçlarının performansını ölçme, piyasalarla ilgili tahminle yapma, işletmedeki mali kayıpların araştırılmasında, pazarlama alanında, üretim alanında yaygın kullanıma

---

<sup>46</sup> Yazgı Badem Aksoy, Gülen Çağdaş, Özgün Balaban. “ Sürdürülebilir Toplu Konut Yerleşmesi Tasarımı için Pareto Genetik Algoritmaya Dayalı Bir Model Önerisi: SPSS”, **Megaron**, Cilt: 11, Sayı: 2, 2016, s. 242.

<sup>47</sup> Y. Ziya Ayık, Abdulkadir Özdemir, Uğur Yavuz, “ Lise Türü ve Lise Mezuniyet Başarısının, Kazanılan Fakülte ile İlişkinin Veri Madenciliği Tekniği ile Analizi”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Türkiye, Erzurum, 2007, s. 446.

sahiptir.<sup>48</sup> Şekil 7’ de akış diyagramı verilen genetik algoritmaların çalışma adımları aşağıda özet olarak açıklanmıştır.

**1. Adım:** Arama uzayında tüm olası çözüm kümeleri içerisinde bir grup çözüm dizisi oluşturulduğu aşamadır.

**2. Adım:** Her bir dizi için uygunluk fonksiyonları hesaplanır. Dizilerin kalitesini ise bu uyum değerleri göstermektedir. Çözüm kümesinin iyi olup olmadığı değerlendirilir.

**3. Adım:** Uygunluk değeri hesaplanan dizilerden uyum fonksiyonu değeri yüksek olanlar kopyalanarak bir havuzda toplanır. Burada diziler eşlenerek yeniden kopyalama, değiştirme operatörleri uygulanır ve tekrar çiftler halinde gruplama işlemine tabi tutulur. Seçim işlemi ile bir sonraki kuşak için hangi dizilerin yer alması gerektiğine karar verilmiş olur.

**4. Adım:** Önceki kuşaktan daha iyi nitelikli diziler yaratmak amacıyla çaprazlama işlemi yapılmaktadır. Rastgele seçilen iki dizinin ortasından rastgele alınan bir nokta karşılıklı olarak çaprazlama işlemine tabi tutulmaktadır. Bu işlem genetik algoritmanın performansını etkilemektedir.

**5. Adım:** Probleme daha tatmin edici çözüm sunmak için aynı diziler arasında yapılan gen değişimidir. Mevcut gen havuzundan yeni diziler üretmeyi amaçlamaktadır. Böylece genetik çeşitlilik artırılmış olmaktadır.

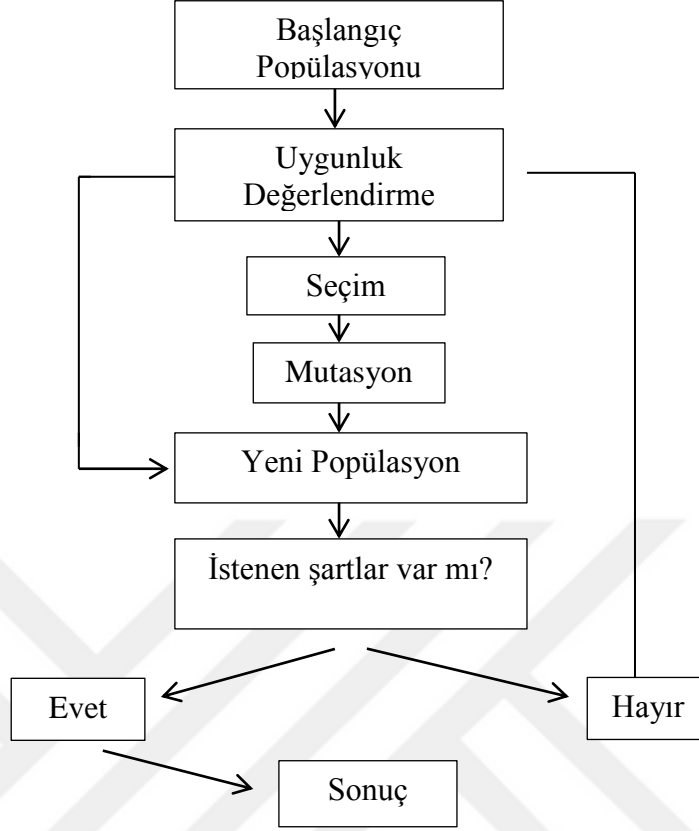
**6. Adım:** Seçme, çaprazlama ve mutasyon işlemlerinin tümü durdurma kriteri sağlanana kadar defalarca tekrarlanır.

**7. Adım:** Durdurma kriteri sağlandığında en iyi çözüm kümesi bulunmuş olur. O ana kadar bulunan en iyi kromozom sonuçtur.

---

<sup>48</sup> Gül Gökay Emel ve Çağatan Taşkın, “ Genetik Algoritmalar ve Uygulama Alanları”, **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, 2002, s.141-142.





**Şekil 7:** Genetik Algoritmalar Akış Diyagramı

**Kaynak:** Yasin Kaya, “ Motokaravan Sigortacılığı Tahmin Modellemesi ve Uygulanan Yöntemlerin Karşılaştırılması”, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2017, s.51.

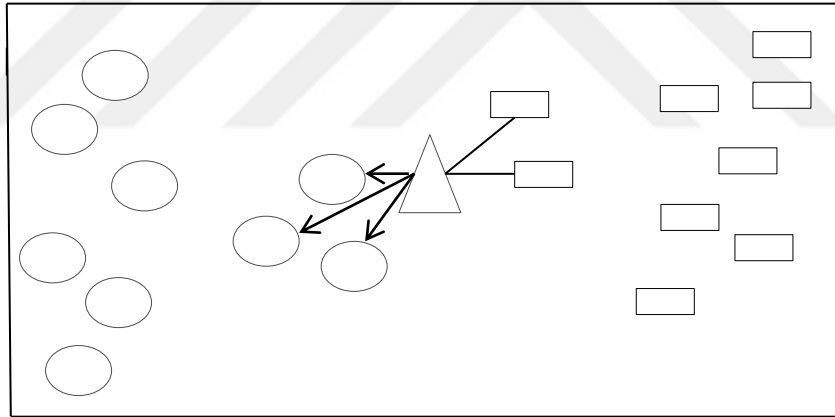
Genetik algoritma modelinin anlaşılabilirliğinin zor olması, uygunluk, mutasyon ve çaprazlama fonksiyonlarının belirlenmesinin yüksek maliyetli olması modelin dezavantajlarını oluşturmaktadır.

#### **D) K En Yakın Komşu Yöntemi**

K en yakın komşu yöntemi, veritabanındaki her bir kaydın birbirine olan uzaklığı ya da benzerliği kullanılarak sınıflandırıldığı bir başka sınıflandırma modelidir. Bu yöntemde göre sınıflandırma işlemi yapılırken her bir kaydın diğer kayıtlarla olan uzaklığı **k** tane kayıt göz önünde bulundurularak hesaplanır. Mesafesi hesaplanan kayıtlara diğer kayıtlardan içerisinde en yakın olanları bu **k** adet kayıttır. Algoritmada **k** değeri önceden seçilmektedir. Bu değerin yüksek seçilmesi birbirine benzemeyen kayıtların bir arada yer almasına, değerin çok küçük seçilmesi ise birbirine benzeyen ve

aynı sınıfa dahil olması gerekirken bazı noktalar sebebiyle kayıtların farklı sınıflara konulmasına ya da o tür noktaları içeren kayıtlar için ayrı sınıfların açılmasına neden olmaktadır. Bu yöntem coğrafi bilgi sistemlerinde yaygın olarak kullanım alanına sahiptir.<sup>49</sup> Her yeni kayıt için her seferinde en baştan yakınlık hesaplaması yapılması veri sayısının fazla olduğu durumlarda hesaplama yükü getirmektedir. Bu husus model için bir dezavantaj oluşturmaktadır.

Örneğin; bu yönteme göre yeni bir kayıt geldiğinde bu yeni kaydın dikdörtgen ve daire olarak sınıflandırılan sınıflardan hangisine dahil olacağı en yakın  $k$  değerine göre belirlenecektir.  $k$  değerinin  $k=3$  olarak belirlenmesi durumunda üçgen şekliyle belirlenmiş yeni üyenin en yakın olduğu üç üyenin tespit edilmesi sonucunda yeni üyenin yuvarlak nesneye daha yakın olduğu ve yeni üyenin yuvarlak sınıfa dahil olması gerektiği belirlenmiştir.  $k$  değerinin  $k=2$  olarak belirlenmesi halinde ise yeni üyenin dikdörtgen sınıfa dahil olması gerektiği belirlenmiştir.



**Şekil 8:** K en yakın komşu yöntemi ile yeni üyenin sınıfının belirlenmesi

**Kaynak:** Silahtaroğlu, s. 119.

### **E) Naive Bayes Yöntemi**

Bu yöntem, olasılıksal sınıflandırma yöntemi olup mevcut sınıflanmış örnek verileri kullanarak yeni verinin mevcut sınıflanmış verilerden hangisine ait olma olasılığını hesaplamaktadır. Bu yöntem özelliklerin birbirlerinden tamamen bağımsız olduğu, örneklerin hepsinin aynı önem derecesine sahip olduğu ve bir özellik değerinin

<sup>49</sup> Silahtaroğlu, s. 118.

diğer özellik değerleri hakkında bilgi içermediğini kabul edilmektedir.<sup>50</sup> Bu model, bir olayın meydana gelmesinde birden fazla faktör söz konusu ise bu faktörlerden hangisinin olayın ortaya çıkmasında daha etkili olduğunu hesaplamakta ve olası çıkış durumlarından en büyük olasılığa sahip olan durumu hedef sınıf olarak seçmektedir.

Modelin kolay uygulanabilir olması, sonuçları hızlı sunması ve belirsizlik taşıyan durumlarda karar verme konusunda kullanışlı olması özellikleri avantajlı noktaları iken; değişkenler arası ilişkiyi modelleme yeteneğine sahip olmaması ise modelin dezavantajını oluşturmaktadır.

## **2.6.2. Tanımlayıcı Modeller**

Tanımlayıcı modeller veri kümelerini tanımlayarak, veriler içerisindeki özellikleri ortaya koymaktadır. Veri madenciliği algoritmaları ile veriler arasındaki ilişkileri, bağlantıları, davranışları bulmaya odaklanmaktadır. Karmaşık ve çok büyük veri kümeleri için daha uygundur. Tanımlayıcı modellerin içerisinde en çok kullanılan modeller kümeleme ve birliktelik kurallarıdır.

### **2.6.2.1. Kümeleme Analizi**

Kümeleme, verilerin benzerliklerine göre gruplara ayrılması işlemidir. Kümeleme analizi (cluster analysis) benzer nesnelerin aynı gruplarda yer alacak şekilde ayrıştırılmasıdır. Kümeleme analizinde, aynı küme içerisinde yer alan nesnelerin olabildiğince birbirleri ile benzer, farklı kümelere yer alan nesnelerle ise olabildiğince ayrışık (heterojen) olması hedeflenir.<sup>51</sup> Küme içinde benzerlikler maksimum seviyeye dayandırılmaya çalışılırken kümeler arası benzerlikler minimum seviyede tutulmaya çalışılmaktadır.

Sınıflandırma modelinde sınıflar önceden belirlidir ve sınıf etiketleri söz konusudur. Kümeleme analizinde ise sınıflar önceden belli değildir sadece eldeki verilerin birbirlerine olan benzerliğine ya da farklılığına göre veriler alt gruplara \ kümelere

---

<sup>50</sup> Murat Karakoyun ve Mehmet Hacıbeyoğlu, “Biyomedikal Veri Kümeleri ile Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmalarının İstatiksel Olarak Karşılaştırılması”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi**, Cilt:16, Sayı:48, İzmir, 2014, s.34.

<sup>51</sup> Akpınar, s. 284.

ayrılmaktadır. Gözlem birimlerinden benzer özellikleri olanları saptayarak bunları aynı küme içerisinde toplamayı hedeflemektedir. Örneğin; elimizde bir mağaza müşterilerinin isim ve yaş bilgilerini içeren veri tabanının olduğu ve müşterilerin yaşlarına göre kümelere ayrılmak istendiği varsayıldığında yaşları nispeten birbirine yakın olanlar aynı küme içerisinde toplanacaktır. Yaşları 20, 21, 23, 25, 27, 40, 45, 47, 49 olan müşterilerden 20-27 yaş grubu bir kümede, 40-49 yaş grubunda olanlar ise başka bir kümede toplanacaklardır. Oysaki veri tabanındaki yaşlar 19, 20, 21, 21, 22, 22, 25, 26, 26,27, 27 şeklinde olsaydı 19-22 yaş grupları arasındakilerin bir grupta, 25-27 yaş grupları arasındakilerin ayrı grupta olması daha anlamlı olacaktır. Bir önceki örnekte 20 ile 27 yaşındakiler aynı grupta yer alırken bir sonraki örnekte farklı kümelere yer almıştır. Buradan kümeleme analizlerinin dinamik olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu özellik kümeleme analiz ile sınıflandırma arasındaki diğer bir farktır.<sup>52</sup>

Kümelere tam anlamıyla ayrılırsa, optimum küme sayısını verir, verilerdeki küçük bir değişiklik kümelere büyük bir değişikliğe yol açmazsa kümeleme işleminin doğru yapıldığından bahsedilebilir.

Kümeleme modeli uygulanması kolay ve birçok veri setlerine uygulanabilir olduğundan son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kümelere analizi sonuçları ile en iyi müşterilerin kimler olduğu, farklı müşteri grupları ile bu grupların alışveriş örüntüleri hakkında bilgi sahibi olunabilir, müşterilerin satın alma davranışları, hangi gelir grubundakilerin hangi markayı satın almayı tercih ettiği bilgisi, müşteri sadakat derecesi ve bunun öngörülebilirliği konuları araştırılabilmektedir.<sup>53</sup>

Bölme yöntemi, hiyerarşik yöntemler, yoğunluk tabanlı yöntemler, ızgara tabanlı yöntemler ve model tabanlı yöntemler başlıca kümeleme analizi yöntemleridir. Bu yöntemlerden hangisinin kullanılacağına kümeleme çeşidi, veri setleri, gürültü ve aykırılıklar, veri objesi sayısı, küme tanımı ve özellik sayısı gibi faktörlere bakılarak karar verilir.

---

<sup>52</sup> Silahtaroğlu, s.155

<sup>53</sup> Alagöz, Öge ve Ortakarpuz, s.16.

### 2.6.2.2. Birliktelik Kuralı

Agrawal, Imieliski ve Swami tarafından 1993 yılında ortaya atılan bu model, veri tabanı içerisinde yer alan kayıtların birbiriyle olan ilişkilerini inceleyerek, hangi olayların birlikte gerçekleşebileceğini ortaya koymaya çalışmaktadır.<sup>54</sup>

Birliktelik kuralı, belirli türdeki veri ilişkilerini tanımlayan bir modeldir. Herhangi bir ürün alındığında bu ürünün yanında başka bir ürünün de alınması bir birliktelik kuralı vermektedir. Birliktelik kuralları daha çok perakendecilik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde uygulanmaktadır.<sup>55</sup> Örneğin bir mağazadan gömlek alan müşterilerin %55'inin aynı alışverişte kravat satın aldıklarını söylemek, birlikte gerçekleşen olaylara örnek verilebilir. Bu tür bilgiler özellikle mağaza yöneticileri açısından değerli bilgi olarak göz önüne alınır. Mağaza yöneticileri söz konusu ürünleri mağaza içinde birbirine yakın raflara yerleştirerek müşterilerin bu tür satın alma eğilimlerini değerlendirebilir ve satışların artmasını sağlayabilir.<sup>56</sup>

Birliktelik kurallarının temeli veriler arasındaki ilginç ilişkileri ortaya çıkarmaya dayanmaktadır. Alışveriş sırasında çocuk bezi alan müşterilerin büyük bir olasılıkla çocuk bezinin yanında mama da alabileceklerini öngörmek çok fazla zor bir iş değildir. Ancak öngörülemeyen kuralların önceden birliktelik kuralları ile analiz yapmadan öngörmek neredeyse imkansızdır. Birliktelik kuralları ile yapılan bir analiz sonucu, çocuk bezinin yanında müşterilerin büyük bir çoğunluğunun bira aldığını tespit edebiliriz. Ancak bu durumu önceden öngörmek mümkün değildir. Dolayısıyla bu karmaşık ilişkileri ortaya çıkarmada bu yöntem önem kazanmaktadır.<sup>57</sup>

Birliktelik kurallarında kurallar belirli olasılıklarla ortaya konulmakla birlikte veriler arasındaki bağıntı ise, destek ve güven kriteri ile hesaplanmaktadır. Destek kriteri, veride ögeler arasındaki ilişkinin ne kadar sık olduğunu, güven kriteri ise A ögesinin hangi olasılıkla B ögesi ile beraber olduğunu ifade etmektedir. Örneğin bir mağazada 500 müşterinin pantolon satın aldığı ve bunların 400 tanesinin pantolonun yanında ceket de aldığı dolayısıyla pantolon alındığında ceket de alınmanın güven değeri

<sup>54</sup> Özkan, s. 48.

<sup>55</sup> Silahtaroglu, s. 53.

<sup>56</sup> Özkan, s.157.

<sup>57</sup> Şentürk, s.19.

400/500 = % 80 olarak bulunmaktadır. Buradan pantolon alan müşterilerin % 80' nin aynı zamanda ceket de aldığı sonucuna ulaşılmaktadır.<sup>58</sup>

Birliktelik kuralında iki basamak söz konusudur. Birinci basamağı sık tekrarlanan öğelerin bulunması, ikinci basamağı ise sık tekrarlanan öğelerden güçlü birliktelik kurallarının oluşturulması şeklinde özetleyebiliriz. Birliktelik analizi açık ve anlaşılır sonuçlar üretir ancak doğru özellik sayısına karar vermek oldukça güçtür, çok fazla hesaplama yapmayı gerektirir.

Birliktelik kurallarının temel kullanım alanlarının başında perakende sektörü gelmekle birlikte pazar sepet analizi, çapraz satış, market raflarının tasarımı, promosyon yapılmasını gerektirecek ürünleri belirleme, reklam stratejilerini belirleme, satış işlemlerini planlama, doğru stok politikalarının geliştirilmesi, özel ürünlere karar verme, katalog tasarımı gibi konularda sıklıkla kullanılmaktadır.

## 2.7. Veri Madenciliği Güncel Yazılımları

Veri madenciliği uygulamaları çeşitli bilgisayar yazılımlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu yazılımların bir kısmı ticari, bir kısmı ise kullanıcıların ücretsiz olarak erişebileceği açık kaynak kodludur. Kxen, SPSS Clementine, Matlab, SAS, Oracle ticari yazılımlara, RapidMiner, Weka, R, Orange, Knime, Keel ise açık kaynak kodlu yazılımlara örnek gösterilebilir. Aşağıda günümüzde yaygın şekilde kullanılan bazı açık kaynak kodlu yazılımlar hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Her geçen gün bunlara yenisi eklenmektedir.

**Knime:** 2004 yılında Konstanz Üniversitesinde ilaç uygulamalarında uzmanlaşmış bir ekip tarafından geliştirilmiştir. Açık bir kaynak geliştirme yazılımı olan Knime, Java ile yazılmış, entegre bir geliştirme ortamı (IDE) ve geliştirilebilir bir eklenti sistemi içerir.<sup>59</sup> Bu yazılım, kullanıcılara kendi modüllerini yazabilme imkanı sağlamaktadır. Programın veri satırları sayısı gibi yapay sınırlamaları yoktur. Görselleştirme araçlarının sunulması açısından oldukça iyi bir program olduğu söylenmektedir.

---

<sup>58</sup> Şentürk, s.20.

<sup>59</sup> [www.knime.com/knime-open-source-story](http://www.knime.com/knime-open-source-story) (erişim tarihi: 12.01.2018)

**Orange:** Slovenya’ da bulunan Ljubljina Üniversitesi bünyesinde yer alan yapay zekâ araştırmacıları ekibi tarafından geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir programdır. Veri hazırlama, keşifsel veri analizi, modelleme gibi imkânlar sağlar. Metin belgelerinden veri aldığı için yalnızca metin madenciliği için uygun bir program olduğu ve görselleştirme yönünün zayıf olduğu ifade edilmektedir.

**RapidMiner:** Yale Üniversitesi bilim adamları tarafından geliştirilmiş bir programdır. RapidMiner, veri hazırlığı, makine öğrenimi ve tahmini model yerleştirmeyi birleştiren veri bilim takımları için geliştirilmiş bir yazılım platformudur.<sup>60</sup> RapidMiner yazılımının aml, arff, cvs, dat, wls, xrff uzantılı dosyaları desteklediği ve diğer programlarla karşılaştırıldığında daha fazla dosya formatından veri alabildiği, metin dosyalarını dahi destekleyen kapsamlı bir yazılım olduğu söylenmektedir. Ayrıca RapidMiner yazılımının görselleştirme açısından diğer yazılımlara nazaran daha üstün olduğu ifade edilmektedir. Yazılım daha çok iş ve ticari amaçla kullanılsa da eğitim, araştırma, hızlı prototipleme, uygulama geliştirme gibi farklı amaçlarla da kullanılmaktadır.

**Weka:** *Waikato Environment for Knowledge Analysis* kelimesinin baş harflerinden adını alan WEKA, Yeni Zelanda’da bulunan Waikato Üniversitesi’nin bir ürünü olup açık kaynak kodlu bir yazılımdır.

Ücretsiz olarak temin edilen, doğrudan bir veri kümesine uygulanabilen ve çoğu sistemde sorunsuz bir şekilde çalışan yazılım; explorer, experimenter, knowledgeflow, workbench ve simple CLI olmak üzere beş ara yüzden oluşmaktadır. Her bir ara yüz farklı amaçlara hizmet etmektedir. Explorer ara yüzünde veri görüntüleme, sınıflandırma, veri ön işleme, kümeleme gibi ana işlemler yapılmaktadır. Experimenter ara yüzü, istatistiksel testlerin yapılmasına imkan sağlamaktadır. Knowledge flow, explorer ara yüzündeki işlemlerin sürekli-bırak tekniğiyle gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Workbench arayüzü, Wekaya ait tüm fonksiyonlara ulaşarak parametreler üzerinde ayarlama yapma imkanı sağlar. Simple CLI arayüzü ise kullanıcıların kendi algoritmalarını yazmasına imkan sağlamaktadır.<sup>61</sup> Weka

<sup>60</sup> www.rapidminer.com (erişim tarihi:13.01.2018)

<sup>61</sup> www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html (erişim tarihi:13.01.2018)

programının veri madenciliği alanında uzman olmayan kişilerce kolaylıkla kullanılabilmesi sebebiyle en çok tercih edilen algoritma olmuştur. WEKA yazılımına ait arayüzler aşağıda gösterilmiştir.



**Şekil 9:** Weka ara yüzü

**R:** Yeni Zelanda’ da bulunan Auckland Üniversitesi bilim adamı Robert Gentleman ve Ross Ihaka tarafından istatistiksel hesaplamalar, grafikler ve veri analizleri için geliştirilmiş bir yazılımdır.

**Keel:** İspanya Ulusal Bilim Projeleri Kurumunun desteği ile Granada Üniversitesi tarafından geliştirilen Java dilinde yazılmış bir yazılımdır. Keel, kümeleme ve sınıflandırma gibi klasik veri madenciliği algoritmaları açısından zengin değildir. Bunların yerine Fuzzy sınıflandırıcılar, yapay zeka tabanlı sınıflandırma ve kural tabanlı kümeleme algoritmalarının birçok çeşidini içermektedir. Veri görselleştirme açısından en zayıf yazılımlardan biri Keel’ dir.<sup>62</sup>

Yukarıda kısaca bahsedilen veri madenciliği yazılımlarının birbirlerine karşı çeşitli üstünlükleri bulunmaktadır. Bu yazılımlar farklı açılardan karşılaştırılmıştır. Bahsedilen veri madenciliği yazılımlarının tümü sınıflandırma, kümeleme, kural çıkarma yöntemi gibi birçok algoritmayı içermekle birlikte bu yazılımlar içerisinde en kapsamlı olanları RapidMiner ve Weka’dır. En az algoritmaya sahip yazılım ise R’ dir. Yukarıda bahsedilen tüm yazılımlar istatistiksel hesaplama yapabilirken bu konuda en

<sup>62</sup> <https://ab.org.tr/ab14/bildiri/79.pdf> (erişim tarihi:13.03.2019)



güçlü yazılım R' dir. Weka, kullanım ve öğrenme kolaylığı açısından kompleks bir yapıya sahip olmaması sebebiyle en başarılı yazılımdır. RapidMiner yazılımının ise en fazla dosya formatını desteklemesi yönünde bir üstünlüğü mevcuttur. Orange yazılımının ise kod yazmada en başarılı yazılım olduğu tespit edilmiştir. Görselleştirme açısından Knime ve RapidMiner en başarılı iki yazılımdır. Yazılımların birbirine karşı olan üstün yönlerine bakarak kullanılacak veri kümesi ile ulaşılmak istenen hedef arasında en etkili sonuca ulaşmayı sağlayan yazılım belirlenmeye çalışılmaktadır.<sup>63</sup> Ayrıca veri madenciliğinde kullanılacak yazılıma karar verirken söz konusu aracın büyük ve küçük veri setleri için uygulanabilir nitelikte olmasına, aykırılıkları ortaya çıkarabilecek nitelikte olmasına, detaylı inceleme yapmaya imkan verici bir özelliğe sahip olmasına, olayları ve sonuçları doğru tahmin edebilme yeteneğine sahip olmasına, insan gözüyle bir kerede ayırt edilemeyecek örüntüleri otomatik olarak kullanıcıya gösterebilme yeteneğine sahip olmasına, problem alanının anlaşılmasında, verilerin anlaşılması ve veri madenciliği modellemesinde yetkin olması gibi hususlara dikkat edilmelidir.

---

<sup>63</sup> Münine Kaya ve Selma Ayşe Özel, “ Açık Kaynak Kodlu Yazılımların Karşılaştırılması”, Akademik Bilişim’ 14- XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 5-7 Şubat 2014 Mersin Üniversitesi, Mersin, s.50.

### 3. RİSK KAVRAMI VE RİSK YÖNETİMİ SÜRECİ

#### 3.1. Risk Kavramı ve Türleri

Günümüzde içinde bulunduğumuz ortamlar çok karmaşıktır. Küreselleşme, ekonomide ve teknolojiye meydana gelen değişiklikler, iş dünyasında meydana gelen değişiklikler sebebiyle kişi ve kurumlar sürekli olarak yeni risklere maruz kalmaktadır. Sağlık, güvenlik, askeri, eğitim, spor, inşaat gibi yaşamın her alanında risklerle karşılaşılmaktadır. Risk artık hayatın doğal bir parçası konumundadır. Her kurum ve kuruluşun faaliyet gösterdiği sektör, faaliyet gösterilen coğrafi alan, kurumsallaşma düzeyi, teknolojisi birbirlerinden farklı olduğundan risk kavramını sadece ekonomik açıdan değerlendirmek doğru olmayıp riskleri ve etkilerini çok boyutlu olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.<sup>64</sup>

Risk kavramı Türk Dil Kurumu sözlüğünde “zarara uğrama tehlikesi” olarak tanımlanmış olsa da risk sadece tehlikeleri değil fırsatları da bünyesinde barındırmaktadır. Beklenmeyen ya da istenmeyen olaylar risk olarak tanımlansa da bunun işletme lehine kullanılması becerisi fırsat olarak ifade edilmiştir.<sup>65</sup>

Risk, amaçlara ulaşma noktasında etkili olacak bir olayın meydana gelme ihtimalinin etki ve olasılık cinsinden hesaplanmasıdır.<sup>66</sup> Risk kavramı kimi yazarlara göre zarar etme olarak, kimi yazarlara göre beklenmeyen sonuçlarla karşılaşma olasılığı olarak, kimi yazarlara göre de kurumların amaçlarına ulaşma kabiliyetini olumsuz etkileyen tehdit olarak tanımlanmıştır.

Risk kavramına ilişkin çok çeşitli tanım yapılmakla birlikte henüz dünya çapında kabul edilen bir tanım bulunmamaktadır. Risk geleceğe dönük bir kavram olup gelecek de belirsizlik içerdiğinden risk kavramı genellikle belirsizlik kavramı ile birlikte kullanılmaktadır. Ancak aralarında önemli bir farklılık söz konusudur. Frank Night’ ın 1921’ de yazdığı “ Risk, Belirsizlik ve Getiri” adlı eserinde risk ve belirsizlik kavramlarına değinmiş ve ölçülebilir olasılıkları risk olarak ifade ederek “ belirsizlik”

<sup>64</sup> Cevdet Bozkurt, “ Risk, Kurumsal Risk Yönetimi ve İç Denetim”, **Denetişim**, Sayı: 4, 2010, s.20.

<sup>65</sup> Duygu Anıl Keskin, “ İşletme Sürekliliğini Sağlamada Kritik Öneme Sahip Risk Yönetimi ve Risk Odaklı Denetim Yaklaşımı”, **Denetişim**, Sayı: 4, 2010, s.39.

<sup>66</sup> Cevdet Bozkurt, s.19.

ve “ risk” kavramlarını ayırtmıştır. Van Horne (1974), belirsizlik ve risk arasındaki ilişkiyi riski “belirsizliğin objektif ölçüsü” şeklinde tanımlayarak ortaya koymuştur.<sup>67</sup> Holton (2004) belirsizlik (uncertainly) ve belirsizliğin kayba yol açma olasılığının (exposure) riskin varlığı açısından önemli iki koşul olduğunu, örneğin seyir halindeki uçaktan paraşüt kullanmaksızın atlayan kişinin ölmesi kaçınılmaz olduğundan, sonucun belli olmasından dolayı burada riskten söz edilemeyeceği ifade edilmiştir. Riskin sayısallaştırılabilmesi risk ile belirsizlik arasındaki en önemli farktır. Riskin sayısallaştırılabilmesi, gerçekleşme olasılığının ve gerçekleşmesi halinde etkisinin hesaplanabilir olması anlamına gelmektedir.<sup>68</sup> Risk çok çeşitli şekillerde tanımlanmakla birlikte bu tanımların ortak paydası, risklerin belirsizlik içermesi ve bu belirsizliğin kayıp ya da zarara yol açma olasılığının bulunması hususudur.

Risk, evrenin her yerinde ve oldukça değişken yapılarda karşımıza çıkmaktadır. Her kişi, kurum ve kuruluşun karşı karşıya kaldığı riskler çok farklıdır. Bu farklılık ise risklerin sınıflandırılmasını güçleştirmektedir. Risklerin sınıflandırılması ise yönetilebilmeleri için önem arz etmektedir. Riskleri kesin çizgilerle birbirinden ayırmak mümkün olmasa da genel olarak finansal riskler, operasyonel (faaliyet) riskler, stratejik riskler ve dış çevre riskleri olmak üzere dört gruba ayrılmıştır.

- **Finansal riskler:** Finansal riskler, kurum ve kuruluşların mali bünyesiyle ilgili olan, finansal pozisyonları ve tercihleri sonucunda ortaya çıkan risklerdir. Hisse senedi fiyatlarındaki değişimlerin, faiz oranlarındaki değişikliklerin, döviz kurlarında meydana gelen dalgalanmaların, nakit çıkışlarını karşılamada nakit kaynaklarının yetersiz kalmasının, kredi değerliliğindeki dalgalanmaların, sermaye yapılarının yol açtığı risk türüdür.

- **Operasyonel (faaliyet) riskler:** Operasyonel (faaliyet) riskler, kurum ve kuruluşların işle ilgili temel faaliyetlerinin yerine getirilmesini engelleyen risk türü olup genellikle uygun olmayan iş süreçlerinden, işyerinde kullanılan alt yapı ve teknolojiden, çalışan ve idareci kaynaklı hatalardan, hilelerden ya da tedarik zincirindeki bir problemten kaynaklanmaktadır.

---

<sup>67</sup> Emine Öner Kaya ve Bekir Kaya, **Kurumsal Risk Yönetimi**, Gazi Kitabevi, 2015, s.54.

<sup>68</sup> Özbek, s.236.

- **Stratejik riskler:** Stratejik riskler, piyasa şartlarındaki değişikliklerin meydana gelmesi, trendlerin izlenmemesi, piyasaya güçlü bir rakibin girmesi gibi iç ve dış nedenlerle kurum ve kuruluşların hedeflerine ulaşmasını engelleyen riskleri ifade etmektedir.

- **Dış çevre riski:** Dış çevre riski; ekonomide, yasal düzenlemelerde, politik ortamlarda, sektörde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkan kısaca ifade etmek gerekirse kurumun faaliyetlerinden bağımsız olarak ortaya çıkan ancak kurumun tercihlerine bağlı olarak kurumu etkileyen risk türüdür.

### 3.2. Risk Yönetimi Süreci

Kişi, kurum ve kuruluşların karşı karşıya kalacağı risklere ilişkin rasyonel kararların verilmesini sağlayan pek çok araç vardır. Risk yönetimi de bu araçlardan biridir. Risk yönetimi, risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve etkisinin kabul edilebilir bir seviyede tutulması için gerekli kontrollerin uygulanması, gözden geçirilmesi ve raporlanması sağlayan bir yönetim sürecidir.<sup>69</sup>

Risk yönetimi kavramına ilişkin çok çeşitli tanımlar yapılmıştır. Risk Yönetimi Enstitüsü' nün yayınladığı Risk Yönetimi Standardı'nda risk yönetimi “ *kurumlarda stratejik yönetimin merkezini oluşturan ve kurumların fayda sağlamak amacıyla faaliyetleri içerisindeki riskleri sistematik olarak ele aldığı bir süreç*” olarak tanımlanmıştır.

Risk yönetimi; kurum ve kuruluşların hedeflerine ulaşmasını etkileyecek riskleri tanımlayıp risklere karşı bugünden önlem alarak kurum geleceğini garanti altına almayı, kurum değerini yükseltmeyi, sürprizlerin en aza indirilmesini, kayıpların maliyetinin azaltılmasını, risklerin ezici gücünün telafi edilmesini, istikrarlı büyüme ve sürdürülebilirliğin sağlanmasını amaçlayan bir yaklaşımdır.

Risk yönetimi; riskleri, risklerin nedenlerini, etkilerini, önem dereceleri ile en kritik risklerin belirlenmesi, riskleri en aza indirecek önlemlerin planlanıp uygulanması ve sistemin sürekli iyileştirilmesi faaliyetlerini içerir.

---

<sup>69</sup> Hasan Türedi, Ümmügülüm Zor ve Filiz Gürbüz, “Risk Odaklı İç Denetim”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Nisan 2015 s. 9.

Risk yönetiminin öneminin her geçen gün artmasıyla birlikte geleneksel risk yönetimi anlayışı yerini kurumsal risk yönetimi anlayışına bırakmıştır. Geleneksel risk yönetiminden kurumsal risk yönetimi anlayışına yönelmede, geleneksel risk yönetiminin risklerin her birini ayrı ayrı yönetmesi, ihtiyaçları giderme noktasında yetersiz kalması, riskleri yönetmekten ziyade riskleri azaltma düşüncesi içerisinde olması etkili olmuştur.<sup>70</sup> Kurumsal risk yönetimi, risk yönetimi uygulamalarının kurum ve kuruluşların sadece en önemli değil olası tüm risklerin ve riskler arasındaki ilişkilerin sistematik bir şekilde ele alındığı, yönetim kurulu ve üst düzey yöneticilerin gözetim sorumluluğu altında spesifik risk birimleriyle desteklenen ve tüm çalışanların katılımıyla gerçekleştirilen en geniş kapsamlı halini yansıtmaktadır.<sup>71</sup> Kurumsal risk yönetimi geleneksel risk yönetimi anlayışının aksine riskleri kötü olarak algılamaz. Kurumsal risk yönetimiyle risklere karşı farkındalık artırılıp risklere ilişkin en iyi tutumun belirlenmesi ve risk tutumlarının daha aktif yönetilerek kuruma değer katmak amaçlanmaktadır. Sistem sadece mali tablo hedefleriyle ilgilenmemekte tüm faaliyet alanlarıyla ilgili hedeflerle ilgilenmektedir. Kurumsal risk yönetimi sistemi, sadece başarısız sonuçlara odaklanmamakta başarısız sonuçların nedenlerine de odaklanmaktadır.<sup>72</sup>

Günümüzde birçok kurum ve kuruluş faaliyet konularına göre, büyüklüklerine göre ya da maruz kaldıkları risklere göre farklı risk yönetim modeli uygulamakta olup en çok tercih edilen modeller Avustralya ve Yeni Zelanda modeli, ISO 31000 modeli, BS 31100 İngiltere modeli ve Amerika kurumsal risk yönetimi modelidir.

***Avustralya ve Yeni Zelanda Risk Yönetim Modeli (AS/NZS4360)*** : İlk versiyonu 1995 yılında ortaya atılan model, Avustralya ve Yeni Zelanda’ da kar amacı olan ve olmayan grup temsilcilerinin oluşturduğu bir komite tarafından geliştirilmiştir. İlk geniş kapsamlı risk yönetim modeli olma özelliği taşımaktadır. 1999, 2004 ve 2009 yıllarında revize edilerek her kurumda kullanılabilir olacak şekilde tasarlanmıştır. Modelde riskler öncelikle tanımlanmalı, analiz edilmeli, değerlendirilmeli ve yönetilmelidir. Daha sonra tüm süreç çeşitli iletişim araçları ile izlenmeli ve

---

<sup>70</sup> Cevdet Bozkurt, s.22.

<sup>71</sup> Özbek, s.243.

<sup>72</sup> Rüveyda Kızılboğa, “ Geleneksel Risk Yönetiminden Kurumsal Risk Yönetim Sistemine Geçiş”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2012, 16 (3) : 297-316, s. 303-305.

değerlendirilmelidir. Modele göre risk yönetiminde farkındalık, üst yönetimin desteği ve risk yönetiminin kurum kültürü haline gelmesiyle sağlanabilmektedir.

**ISO 31000 Modeli:** Avustralya ve Yeni Zelanda Risk Yönetimi Modeli' nin geliştirilmiş bir versiyonu olup 2009 yılında yayınlanmıştır. Bu modelde ISO 31000' e neden gerek duyulduğuna, risk yönetimi sisteminin ilke, esas, yapı ve süreçlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Model; esas, çerçeve ve süreç olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. İlk adım risk yönetimi sisteminin esaslarını belirlemektir. Süreç aşamasında ise riskler tanımlanmaktadır. Bu model kurumların kendisinin karşılaşacağı risklere bağlı olarak uygun bir sistem geliştirmesinin gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bu modele göre risk yönetimiyle ilgili genel bir değerlendirmede bulunabilmek için, öncelikle riskler tanımlanmalı, sonra öncelikler belirlenerek riskler değerlendirilmeli, sürecin her bir adımı izlenip raporlanarak sonuçlar değerlendirilmelidir. ISO 31000 risk yönetimi modeli, kurumun bütün stratejik ve operasyonel politika ve uygulamalarına uygun, riske yönelik tavırlar ise hissedarların menfaatleri uyumlu olacak şekilde dizayn edilen bir çerçevedir. Risk yönetimi modelinin sürekliliğinin kurumdaki tüm yönetim sistemleriyle bağlı olmasına ve yönetimin desteğinin alınmasına bağlı olduğuna değinilmiştir.<sup>73</sup>

**BS31100 İngiltere Risk Yönetimi Modeli:** 2008 yılında İngiltere' yayınlanan modele göre; risk yönetiminin kuruma uygun yapılandırılması, kurum personeline benimsenmesi, şeffaf olması, belirsizlikleri açıkça değerlendirebilmesi, değişimlere uyumlu olması kurumu hedeflerine ulaşma ihtimalini arttıran ilkeler olarak belirlenmiştir. Bu modele göre risk yönetimi riskleri inceleme, değerlendirme, uygun tutumlar belirleme ve raporlama sürecinden oluşur. Model, riskleri kurum için nasıl değere dönüştürebileceğine odaklanır.<sup>74</sup>

**Kanada Risk Yönetim Modeli:** Bu model, kurum çapında risklerin anlaşılmasını, yönetilmesini ve risklerle ilgili bilgi ve iletişimin sağlanarak risklerin sürekli olarak değerlendirilmesini sağlayan bir modeldir. Risk profilinin belirlenmesi modelin ilk adımını oluşturmaktadır. Böylece kurumun hedeflerine, faaliyetlerine,

<sup>73</sup> Ruveyda Kızılböğü, “ Risk Yönetimi ve Ülke Uygulamalarında Risk Yönetimi Modelleri”, **Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi**, Yıl: 4, Sayı: 7, Kasım 2012, s. 87-88.

<sup>74</sup> Ruveyda Kızılböğü, “ Risk Yönetimi ve Ülke Uygulamalarında Risk Yönetimi Modelleri”, s.89-90.

kaynaklarına yönelik iç ve dış kaynaklı risklerin ve fırsatların farkına varılacaktır. Sonraki adım ise risklerin belirlenmesi ve yönetilmesine destekleyen alt yapının oluşturulmasıdır. Modele göre etkili risk yönetimi; kurumun hedefleriyle, stratejileriyle, hizmet uygulama biçimleriyle ve risk kültürüyle ilişkilendirilmesi şarttır. Model risk yönetimine bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmış olup risk yönetiminde sürekliliği sağlamanın şartı olarak; kurum içinde eğitim planlarının oluşturulmasına, iyi örneklerin ve tecrübelerin paylaşılarak öğrenmenin desteklenmesine vurgu yapmıştır.<sup>75</sup>

**Amerika Kurumsal Risk Yönetimi Modeli:** COSO tarafından ilk olarak 1992 yılında yayınlanan ancak şeffaflık, hesap verme ve paydaş beklentisinin artması sebebiyle revize edilerek 2013 yılında tekrar yayınlanan model, iç kontrolü de kapsayan bir süreçtir. COSO (Committee of Sponsoring Organisations of the Treadway Commission) 2004 yılında kurumsal risk yönetimini “ *kurumu etkileyebilecek olası olayların tespit edilmesi, risklerin risk iştahına\** göre yönetilmesi ve kurumun hedeflerine ulaşmasında makul güvence sağlamak amacıyla tasarlanan, yönetim kurulu üyeleri, yöneticiler ve tüm çalışanlarca etkilenen, stratejilerin belirlenmesi aşamasında ve kurumun bütününde uygulanan bir süreç” olarak tanımlamıştır. Bu çerçeveye 2017 yılında revize edilmiş olup kurumsal risk yönetimi “ *Organizasyonun değer yaratma, koruma ve realize etmede, riski yönetmek için güvenebilecekleri, stratejinin belirlenmesi ve yürütülmesine entegre edilen, kültür, imkan ve uygulamalardır.*” şeklinde tanımlanmıştır.<sup>76</sup> COSO’ nun 2017 yılında Kurumsal Risk Yönetimi- Riskin Strateji ve Performansla Uyumlaştırılması adıyla yayınladığı model, risk yönetiminin strateji belirleme ve performansla bütünleşmesine ve entegre bir risk yönetimine odaklanmıştır, risk yönetimini kurum geneline yaymıştır ve bilgi teknolojilerinin değişen rolüne vurgu yapmıştır.<sup>77</sup>

Strateji, risk ve performans arasındaki ilişkiye vurgu yapan çerçeve; yönetişim ve kültür, strateji ve hedef belirleme, performans, gözden geçirme ve düzeltme, bilgi iletişim ve raporlama adıyla beş bileşenden oluşmaktadır. Sarmal bir düzleme aktarılan

<sup>75</sup> Ruveyda Kızılböğ, “ Risk Yönetimi ve Ülke Uygulamalarında Risk Yönetimi Modelleri”, s.90-92.

\*Risk iştahı: Kuruluşun almaya istekli olduğu risk seviyesidir.

<sup>76</sup> <https://nazifburca.com/2017/09/20/yenilenen-coso-kurumsal-risk-yonetimi-cercevesi/> (erişim tarihi: 02.07.2019)

<sup>77</sup> Alptuğ Güler ve Ali Kasım Arkın, “ COSO 2017 Kurumsal Risk Yönetimi Çerçevesine Kontrol Öz Değerlendirme Yaklaşımıyla Bakış ve Bir Kurum Uygulaması-1”, **Denetişim**, Yıl: 8, Sayı: 18, Eylül-Aralık 2018, s. 48-49.

modelde strateji ve hedef belirleme, performans, gözden geçirme ve düzenleme kurumdaki genel süreçleri ifade ederken, yönetim ve kültür ile bilgi, iletişim ve raporlama ise risk yönetiminin destekleyici unsurlarını ifade etmektedir.<sup>78</sup> Yeni çerçeve, yirmi alt bileşenden oluşmakta olup çerçevenin ana ve alt bileşenlerini gösteren tablo aşağıda sunulmuştur.



---

<sup>78</sup> Gencay Karakaya, “ COSO Kurumsal Risk Yönetimi-Riskin Strateji ve Performansla Uyumlaştırılmasına İlişkin Düzenleme Çerçevesinde Getirilen Güncellemeler”, **Denetim**, Yıl: 8, Sayı: 18, Eylül-Aralık 2018, s.17.



**Tablo 2**

**COSO 2017 Kurumsal Risk Yönetimi Çerçevesinin Ana ve Alt Bileşenleri**

| Yönetişim & Kültür<br>(Governance & Culture)  | Strateji ve Hedef Belirleme<br>(Strategy&Objective-Setting)                    | Performans<br>(Performance)  | Gözden geçirme ve Düzeltme<br>(Review&Revision)   | Bilgi, İletişim ve Raporlama<br>(Information, Communication & Reporting)                |
|---|--|--|---|---|
| 1.Yönetim kurulu risk gözetimi yapar.(Exercises board risk oversight)                                     | 6.İş ortamını analiz eder.(Analyzes business context)                          | 10.Riski tanımlar.<br>(Identifies risk)                            | 15.Önemli değişimi değerlendirir.(Assesses substantial change)  | 18.Bilgi ve teknolojiden yararlanır.<br>(Leverages information and technology)          |
| 2.Operasyonel yapı oluşturma<br>(Establishes operating structures)  | 7..Risk iştahını tanımlar.<br>(Defines risk appetite)                          | 11.Riskin şiddeti değerlendirilir.<br>(Assesses severity of risk)  | 16.Risk ve performansı gözden geçirir.<br>(Review risk and performance)   | 19.Risk bilgisini iletir.<br>(Communicates risk information)                            |
| 3.Arzu edilen kültürü tanımlar.<br>(Defines desired culture)  | 8.Alternatif stratejileri değerlendirir.<br>(Evaluates alternative strategies) | 12.Riskler Önceliklendirilir.<br>(Prioritizes risks)               | 17.Kurumsal risk yönetimindeki iyileştirmeleri takip eder.<br>(Pursues improvement in enterprise risk management) | 20.Risk, kültür ve performansı raporlar.<br>(Reports on risk, culture, and performance) |
| 4.Temel değerlere bağlılık gösterir.<br>(Demonstrates commitment to core values)                          | 9. İş hedeflerini hazırlar.<br>(Formulates business objectives)                | 13.Riske gerekli yanıtları uygular.<br>(Implements risk responses) |   |   |
| 5.Yetenekli personeli çeker, geliştirir ve korur.<br>(Attracts, develops and retains capable individuals) |  | 14.Portföy bakışını geliştirir.<br>(Develops portfolio view)       |   |   |

**Kaynak:** COSO (2017), s. 7.

COSO' nun 2017 çerçevesi, birbiriyle ilişkili beş ana bileşenden oluşmuş ilkeler kümesidir. Yönetişim ilkesi; kurumun yönetim tarzını belirleyerek kurumsal risk yönetiminin önemi ve gözetim sorumluluklarının belirlenmesidir. Kültür ise; kurumun etik değerleri, istenen davranışlar ve risk anlayışıyla ilgilidir. Strateji ve hedef belirleme ilkesine göre; kurumsal risk yönetimi, strateji ve amaç belirleme, stratejik planlama sürecinde birlikte çalışır. Risk iştahı, örgütün stratejisiyle uyumlu olacak şekilde belirlenir. İş hedefleri, stratejileri uygulamaya koyarken risklerin belirlenmesine, değerlendirilmesine ve cevaplandırılmasına temel teşkil eder. Performans ilkesine göre, kurumun stratejisini ve başarısını etkileyecek riskler belirlenir ve risklerin ciddiyetine göre önceliklendirilir. Kurum daha sonra risklere vereceği yanıtları seçer, süreç sonunda kilit riskler paydaşlara raporlanır. Gözden geçirme ve revizyon ilkesi; kurum işletme performansını gözden geçirerek kurumsal risk yönetimi bileşenlerinin ne kadar iyi çalıştığı, önemli değişikliklere ve revizyona ihtiyaç duyulup duyulmadığı değerlendirilir. Bilgi, iletişim ve raporlama ise; kurumlara iç ve dış kaynaklardan gelen bilgilerin edinilmesi ve aşağı ve yukarı yönlü olarak paylaşılmasını sürecidir.<sup>79</sup> Bu beş bileşen, yukarıdaki tabloda belirtilen yönetişimden izlemeye kadar her şeyi kapsayan bir dizi ilke ile desteklenir. Sektörden bağımsız olarak her kurum için uygulanabilen ve büyüklük olarak yönetilebilen bu ilkelere bağlı kalınması risklerin anlaşılması açısından yönetim kuruluna fayda sağlayacaktır.

Risk yönetiminin başarılı bir şekilde uygulanması için bazı aşamalardan geçmesi gerekir. Risk yönetimi sürecinde kurum ve kuruluşların yapması gereken ilk adım risklerin tanımlanmasıdır. Risklerin tanımlanması, karar vericilerin belirsizlikler konusunda bilinçlenmesini sağlamaktadır. Riskler tanımlandıktan sonra düşük, orta, yüksek olarak sınıflandırmaya tabi tutularak risklerin şiddeti ve etkileri değerlendirilir ve riskler öncelik sırasına konular. Riskleri yönetme sürecinde diğer bir adım da risklere yönelik uygun cevapların verilmesidir. Bu cevaplar bir dizi kontrol faaliyetleri niteliğinde olup kurumda önemli bir değişiklik olduğunda risk yönetimi bileşenlerinin iyi işleyip işlemediğinin ya da revizyona gerek olup olmadığının ya da ilave önlem almanın gerekliliğinin değerlendirildiği bir aşamadır. Kurum yöneticilerinin önemli değişiklikleri, riskleri değerlendirerek yönetim modellerinde değişikliğe gitmeleri

---

<sup>79</sup> COSO, Enterprise Risk Management Integrating with Strategy and Performance, Haziran 2017, s.6.

gerekir aksi halde kurumun gerilemesi, stratejik değişikliklerin zamanında yapılamaması ya da problemlerin algılanması güçleşebilir. Bu sebeple kurum yöneticileri risk ve uyum konusundaki tepkileri ve iyileştirmeleri sürekli olarak izlemelidir. Risk yönetimi tek ve bitmiş bir süreç olmayıp dinamik bir yapıya sahiptir. Risk yönetimi sürecinin son aşaması ise iç ve dış kaynaklardan gelen bilgilerin paylaşılması ve raporlanmasıdır.<sup>80</sup>

Risk yönetimi sayesinde kurumlar karşılaştıkları riskleri ve etkilerini daha iyi belirleyebilir, risklere ilişkin uygun yanıtlar oluşturularak olumsuz sürprizler, maliyetler ya da zararlar azaltılabilir ya da avantajlı gelişmelerden yararlanılabilir. Risk yönetimi sayesinde riskler hakkında sağlam bilgiler edinilerek, sınırlı kaynakların önceliklere dağıtımını sağlanarak kaynak dağılımı ve kullanımı iyileştirilebilir. Kurumların hem orta ve uzun vadeli planlarının gerçekleştirilmesi hem de hayatta kalabilmeleri değişimlere yanıt verebilme yeteneğine bağlıdır. Bu faydalar sadece strateji belirleme ve gerçekleştirme ile sınırlı kalmamalı aksine risklerin altında yatan değişimler riske karşı örgütsel tepkiler stratejik fırsat ve önemli farklılaşma yeteneği olarak görülmelidir.<sup>81</sup> Risk yönetimi karar mekanizmalarının daha güçlü ve sistematik hale gelmesine, kurumların deneyimlerinin artmasına ve değişimlere hızlı adapte olunmasına katkı sağlamaktadır.

COSO 2017 çerçevesi kurumsal risk yönetimi üzerinde etkili olacak birkaç eğilimden bahsetmiştir. Bu çerçeveye göre kurumsal risk yönetiminin, veri artışlarına karşı gelişmiş analitik ve veri görselleştirme araçlarından yararlanması riskleri belirleme ve risklerin etkilerini anlama açısından faydalı olacaktır. Kurumsal risk yönetimi uygulamalarının yapay zeka ve otomasyonlardan yararlanması risk yönetimi açısından kritik bilgi kaynağı olan önceden tanınmayan ilişkilerin, eğilimlerin ve modellerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Ayrıca kurumsal risk yönetiminin strateji ve performansla bütünleşmesi kurumların riskleri daha erken belirlemesine ve bu sayede

---

<sup>80</sup> Güler ve Arkın, s.50-56.

<sup>81</sup> COSO (2017), s.3.

kurumlara yeni fırsatların sunulmasına ve kurumların daha güçlü organizasyona dönüşmelerine katkıda bulunacaktır.<sup>82</sup>

Risk yönetiminde etkinliğin sağlanabilmesi için; yönetim kurulu, yönetim sorumluluklarını yerine getirmelidir. Kurumsal risk yönetimi sorumluluğunun yönetim seviyesine taşınmasıyla örgüt çapında bir kültür oluşturabilir. Kurumsal risk yönetiminin kuruma yerleştirilebilmesi ve kurum kültürünün oluşturulabilmesi için işletmenin arzu ettiği davranışlar tanımlanarak bu değerlere bağlılık sağlanmalı, ulaşılmak istenen strateji ve hedefler, kurumun büyüklüğü, insan kaynakları ve yasal düzenlemeler, kullanılan teknoloji bu doğrultuda oluşturulmalıdır.<sup>83</sup> Yönetim kurulu, hedef ve stratejilerini kurumun misyon, vizyon ve temel değerleriyle uyumlu olacak şekilde planlamalı ve stratejinin kurumun risk iştahıyla uyumlu çalışıp çalışmadığını kontrol etmelidir.<sup>84</sup>

Kurumların işletme yapılarını stratejileri ve iş hedefleri doğrultusunda kurması, insan sermayesini strateji ve hedeflerle uyumlu hale getirerek gerektiğinde çalışanları eğitime ya da yeni istihdam yaratma yoluna gitmeleri, sürecin işleyişi ya da yetki, görev ve sorumluluk alanları gibi temel operasyonel konuların tam ve net olarak belirlenip standart uygulamalar haline getirilmesi risk yönetiminde etkinliği arttıracaktır.<sup>85</sup>

Etkin bir risk yönetimin sağlanması için mülakatlar, beyin fırtınası gibi yöntemlerden ya da geçmiş veriler ve öncü risk göstergelerinden yararlanarak tüm olası riskler belirlenmeli, risklerin şiddeti ve etkileri belirlenmeli ve bunları ölçebilen güçlü bir iç kontrol sistemi geliştirmelidir. Risklere ilişkin alınan önlemler her kurumun risk iştahına göre belirlenmelidir aksi halde risk yönetiminin etkinliği söz konusu olmayacaktır. Etkin bir risk yönetiminin sağlanması için bilgi, teknoloji ve yönetim sistemleri güçlendirilmeli, iletişim kanalları geliştirilmelidir. Risk yöneticilerinin riskleri ve risklere verilen yanıtları değerlendirmek için ölçüm kartı (scorecard) kullanması da risk yönetiminin etkinliği hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Üst yönetimin kurum içinde tartışma formu oluşturarak kurumu tehdit eden konular

---

<sup>82</sup> COSO, s.7-8.

<sup>83</sup> Kaya ve Kaya, s.73.

<sup>84</sup> COSO, s.4.

<sup>85</sup> Karakaya, s.17-18.

hakkında tüm çalışanları teşvik etmeleri risk yönetiminin etkinliğini arttırmaktadır.<sup>86</sup> Risk yönetiminin kurumların günlük işlemlerine entegre edilmesi ve esnek bir yapıya sahip olması risk yönetiminin etkinliğini arttırmaktadır.

Risk yönetiminin başarılı bir şekilde uygulanması için bazı aşamalardan geçmesi gerekir. Risk yönetimi sürecinde kurum ve kuruluşların yapması gereken ilk adım risklerin tanımlanmasıdır. Risklerin tanımlanması, karar vericilerin belirsizlikler konusunda bilinçlenmesini sağlamaktadır. Riskler tanımlandıktan sonra düşük, orta, yüksek olarak sınıflandırmaya tabi tutularak risklerin şiddeti ve etkileri değerlendirilir ve riskler öncelik sırasına konulur. Riskleri yönetme sürecinde diğer bir adım da risklere yönelik uygun cevapların verilmesidir. Bu cevaplar bir dizi kontrol faaliyetleri niteliğinde olup kurumda önemli bir değişiklik olduğunda risk yönetimi bileşenlerinin iyi işleyip işlemediğinin ya da revizyona gerek olup olmadığının ya da ilave önlem alınmasının gerekliliğinin değerlendirildiği bir aşamadır. Kurum yöneticilerinin önemli değişiklikleri, riskleri değerlendirerek yönetim modellerinde değişikliğe gitmeleri gerekir aksi halde kurumun gerilemesi, stratejik değişikliklerin zamanında yapılamaması ya da problemlerin algılanması güçleşebilir. Bu sebeple kurum yöneticileri risk ve uyum konusundaki tepkileri ve iyileştirmeleri sürekli olarak izlemelidir. Risk yönetimi tek ve bitmiş bir süreç olmayıp dinamik bir yapıya sahiptir. Risk yönetimi sürecinin son aşaması ise iç ve dış kaynaklardan gelen bilgilerin paylaşılması ve raporlanmasıdır.<sup>87</sup>

Risk yönetimi sayesinde kurumlar karşılaştıkları riskleri ve etkilerini daha iyi belirleyebilir, risklere ilişkin uygun yanıtlar oluşturularak olumsuz sürprizler, maliyetler ya da zararlar azaltılabilir ya da avantajlı gelişmelerden yararlanılabilir. Risk yönetimi sayesinde riskler hakkında sağlam bilgiler edinilerek, sınırlı kaynakların önceliklere dağıtımını sağlanarak kaynak dağılımı ve kullanımı iyileştirilebilir. Kurumların hem orta ve uzun vadeli planlarının gerçekleştirilmesi hem de hayatta kalabilmeleri değişimlere yanıt verebilme yeteneğine bağlıdır. Bu faydalar sadece strateji belirleme ve gerçekleştirme ile sınırlı kalmamalı aksine risklerin altında yatan değişimler riske karşı

---

<sup>86</sup> Güler ve Arkın, s.53-57.

<sup>87</sup> Güler ve Arkın, s.50-56.

örgütsel tepkiler stratejik fırsat ve önemli farklılaşma yeteneği olarak görülmelidir.<sup>88</sup> Risk yönetimi karar mekanizmalarının daha güçlü ve sistematik hale gelmesine, kurumların deneyimlerinin artmasına ve değişimlere hızlı adapte olunmasına katkı sağlamaktadır.

COSO 2017 çerçevesi kurumsal risk yönetimi üzerinde etkili olacak birkaç eğilimden bahsetmiştir. Bu çerçeveye göre kurumsal risk yönetiminin, veri artışlarına karşı gelişmiş analitik ve veri görselleştirme araçlarından yararlanması riskleri belirleme ve risklerin etkilerini anlama açısından faydalı olacaktır. Kurumsal risk yönetimi uygulamalarının yapay zeka ve otomasyonlardan yararlanması risk yönetimi açısından kritik bilgi kaynağı olan önceden tanınmayan ilişkilerin, eğilimlerin ve modellerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Ayrıca kurumsal risk yönetiminin strateji ve performansla bütünleşmesi kurumların riskleri daha erken belirlemesine ve bu sayede kurumlara yeni fırsatların sunulmasına ve kurumların daha güçlü organizasyona dönüşmelerine katkıda bulunacaktır.<sup>89</sup>

Risk yönetiminde etkinliğin sağlanabilmesi için; yönetim kurulu, yönetişim sorumluluklarını yerine getirmelidir. Kurumsal risk yönetimi sorumluluğunun yönetim seviyesine taşınmasıyla örgüt çapında bir kültür oluşturabilir. Kurumsal risk yönetiminin kuruma yerleştirilebilmesi ve kurum kültürünün oluşturulabilmesi için işletmenin arzu ettiği davranışlar tanımlanarak bu değerlere bağlılık sağlanmalı, ulaşılmak istenen strateji ve hedefler, kurumun büyüklüğü, insan kaynakları ve yasal düzenlemeler, kullanılan teknoloji bu doğrultuda oluşturulmalıdır.<sup>90</sup> Yönetim kurulu, hedef ve stratejilerini kurumun misyon, vizyon ve temel değerleriyle uyumlu olacak şekilde planlamalı ve stratejinin kurumun risk iştahıyla uyumlu çalışıp çalışmadığını kontrol etmelidir.<sup>91</sup>

Kurumların işletme yapılarını stratejileri ve iş hedefleri doğrultusunda kurması, insan sermayesini strateji ve hedeflerle uyumlu hale getirerek gerektiğinde çalışanları eğitme ya da yeni istihdam yaratma yoluna gitmeleri, sürecin işleyişi ya da yetki, görev

---

<sup>88</sup> COSO (2017), s.3.

<sup>89</sup> COSO, s.7-8.

<sup>90</sup> Kaya ve Kaya, s.73.

<sup>91</sup> COSO, s.4.

ve sorumluluk alanları gibi temel operasyonel konuların tam ve net olarak belirlenip standart uygulamalar haline getirilmesi risk yönetiminde etkinliği arttıracaktır.<sup>92</sup>

Etkin bir risk yönetiminin sağlanması için mülakatlar, beyin fırtınası gibi yöntemlerden ya da geçmiş veriler ve öncü risk göstergelerinden yararlanarak tüm olası riskler belirlenmeli, risklerin şiddeti ve etkileri belirlenmeli ve bunları ölçebilen güçlü bir iç kontrol sistemi geliştirmelidir. Risklere ilişkin alınan önlemler her kurumun risk iştahına göre belirlenmelidir aksi halde risk yönetiminin etkinliği söz konusu olmayacaktır. Etkin bir risk yönetiminin sağlanması için bilgi, teknoloji ve yönetim sistemleri güçlendirilmeli, iletişim kanalları geliştirilmelidir. Risk yöneticilerinin riskleri ve risklere verilen yanıtları değerlendirmek için ölçüm kartı (scorecard) kullanması da risk yönetiminin etkinliği hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Üst yönetimin kurum içinde tartışma formu oluşturarak kurumu tehdit eden konular hakkında tüm çalışanları teşvik etmeleri risk yönetiminin etkinliğini arttırmaktadır.<sup>93</sup> Risk yönetiminin kurumların günlük işlemlerine entegre edilmesi ve esnek bir yapıya sahip olması risk yönetiminin etkinliğini arttırmaktadır.

### **3.3. Hile Riskinin Yönetilmesi**

Hemen hemen her alanda karşılaşılan hile fiili, kurum ve kuruluşlarda maddi zarara yol açarak onların gelişimini engelleyen, kurum ve kuruluşların yüksek miktarda zarar etmesine, maddi ve manevi kayıplar yaşamasına hatta iflas etmelerine yol açan ciddi bir risk unsurudur. Sertifikalı Hile Denetçileri Derneği (ACFE)' nin 2018 yılı raporunda, işletmelerin yıllık gelirlerinin yaklaşık yüzde beşinin hile sebebiyle eridiğini ve bunun da yaklaşık dört trilyon dolara tekabül ettiği bilgisi verilmiştir. Bu rakamlardan hile maliyetinin çok yüksek olduğu ve önemli bir sorun olduğu sonucuna varılabilir.<sup>94</sup>

Hile, bir başka kişi ya da grubun zararına neden olacak bir biçimde, bir yarar sağlamak amacıyla, kasıtlı olarak aldatma faaliyetinde bulunmaktır. Hile; aldatma,

---

<sup>92</sup> Karakaya, s.17-18.

<sup>93</sup> Güler ve Arkin, s.53-57.

<sup>94</sup> ACFE, **Report to the Nations 2018 Global Study on Occupational Fraud and Abuse**, 2018, s.8

sahtecilik hırsızlık, zimmet, güveni kötüye kullanma, önemli gerçekleri gizleme gibi eylemleri açıklamakta ve kavramakta kullanılan bir anlam taşımaktadır.<sup>95</sup>

Hile, hatadan farklıdır. Hata, bir iş yapılırken yanlışlıklar yapılması olarak ifade edilirken; hile yanlışlıkların bilerek yapılması demektir. Hatada herhangi bir kasıt unsuru söz konusu değilken hile tasarlanarak gerçekleştirilen bir eylem olup bilerek ve isteyerek yapılmaktadır. Hile yapan kişi bu davranışıyla haklı olmadığı halde bir çıkar elde etmek istemektedir. Hile yapanlar başkalarına zarar verirken menfaat amacı güderler. Hata yapanlar ise başkalarına zarar verir ancak kendi menfaatleri söz konusu değildir.<sup>96</sup> Hata; insani bir davranış olup dalgınlık, tecrübesizlik ve yeterli bilgiye sahip olmama sonucunda istem dışı yapılan yanlışlıklara verilen addır.

Hile, kurum ve kuruluşların bütünü etkileyen, lokal olmayan ve çeşitli sebeplerle gerçekleştirilen bir eylem olup kurum ve kuruluşların faaliyette bulunduğu sektör, yönetilme şekilleri, çalışan profilleri, kontrol yapıları gibi pek çok güçlendirici ya da pekiştirici etkenler hile riski üzerinde etkili olmaktadır. Amerikalı suç bilimci Dr. Donald Cressy bireylerin hileli işlemlere yönelmesine neden olan faktörleri Hile Üçgeni (Fraud Triangle) adını verdiği kavramla açıklamış olup hile eylemini gerçekleştirmede baskı, fırsat ve haklı gösterme unsurlarının etkili olduğunu belirtmiştir.<sup>97</sup>

**Baskı:** Yönetici ve çalışanları hileli davranışta bulunmaya güdüleyen finansal ve finansal olmayan unsurlardır. İşletmelerin kar hedefleri, kar sahiplerinin beklentileri, çalışanların sosyal statülerini güçlendirme isteği, yüksek tutarlı sağlık ve eğitim harcamaları, kaza gibi nedenlerle ortaya çıkan beklenmedik mali gereksinimleri karşılama isteği, yüksek tutarlı borçlar gibi kişinin usulüne uygun yollarla çözemeyeceği finansal ihtiyaçlar, sahip olunan varlığın ötesinde bir yaşam stili arzulama gibi durumlardan kaynaklanabilmektedir.<sup>98</sup>

---

<sup>95</sup> Nejat Bozkurt, s.60.

<sup>96</sup> Tunay Aslan, Cevdet Kızıl ve Aslı Din, “ Muhasebe Hata ve Hileleri Üzerine Etkili Faktörlerin Muhasebe Meslek Etiği Kapsamında Analizi: Yalova Örneği”, **Journal of Social and Humanities Sciences Research**, Cilt: 4, Sayı: 12, ss.1125-1138, s.1126.

<sup>97</sup> Nusret Yazıcı, “ Hile Üçgeni: Fırsatların Önlenmesinde Kırık Camlar Teorisi”, **Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi**, 53 (3) : 843-851, 2018, s.846.

<sup>98</sup> Yazıcı, s.847.



**Fırsat:** İçinde bulunulan ortam ve koşulların yönetici ve çalışanları, hile yapmaya yönlendirmesidir. Kişileri harekete geçiren tetikleyici mekanizmalardır. Tasarlanan kontrol ve denetim sistemlerinin yetersizliği, kontrol ve denetimlerin eksikliği, yöneticilerin ihmalkarlıkları gibi durumlar hileye kapı açabilmektedir.<sup>99</sup>

**Haklı Gösterme:** Hileli davranışta bulunan yönetici ve çalışanların yaptıkları gayri meşru iş ve fiili, etik değerlerin mevcut olması durumunda zihinlerinde akla yatkın hale getirilmesidir. Örneğin üst yönetimin kurallara uymamasını kendileri için de hak olduğunu düşünürler ya da kurum içinde uygun olmayan davranışlarını kurumda çalışan diğer personellerce de benimsenmiş olduğunu ileri sürerek devam ettirirler ya da ekonomik sıkıntı içine düştüğü durumlarda kurumdan aldığı parayı ödünç olarak aldığını, finansal durumu düzelince geri vereceği şeklinde bahanelerle davranışını rasyonelleştirirler.<sup>100</sup>

2004 yılında Wolfe ve Hermanson, Hile Üçgeni Teorisinde bulunan üç faktörün hileli eylemi tam açıklamadığı gerekçesiyle bu üç faktöre “yetkinlik, yetenek” (capability) unsurunu da ilave etmişlerdir. Hile Elması ya da Hile Karosu (Fraud Diamond) olarak adlandırılan bu yeni teoriye göre hilekar, fırsatları değerlendirebilecek yetenek ve kişilik özelliklerine sahip kişiler olarak tanımlanmıştır.<sup>101</sup> Wolfe ve Hermanson hile eylemini gerçekleştirecek kişinin zeki, kendine güvenen, ikna kabiliyeti yüksek, etkili bir şekilde yalan söyleme kabiliyetine sahip ve stresle baş edebilme yetkinliklerinin olması gerektiğini belirtmişlerdir.<sup>102</sup>

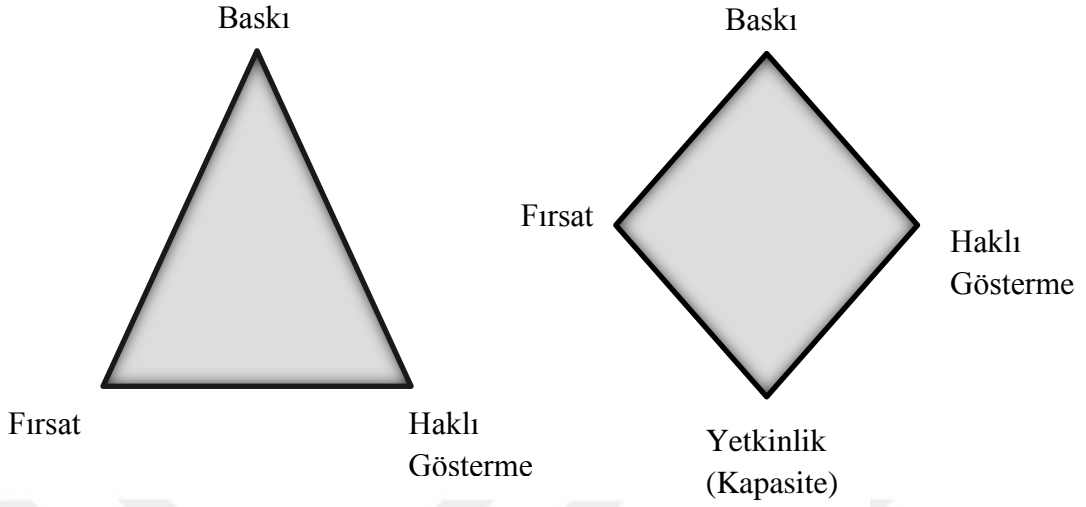
---

<sup>99</sup> Murat Emir, “ Hile Denetimi ”, **Mali Çözüm Dergisi**, Sayı: 86, 2008, s.117.

<sup>100</sup> Emir, s.119.

<sup>101</sup> Başak Ataman ve Ruhan Aydın, “ Hile Denetimi ve Denetçilerin Hile Tespitine Yönelik Bir Araştırma”, **Marmara Business Review**, Cilt: 2, Sayı: 1, Haziran 2017, ss.1-23, s.7.

<sup>102</sup> Banu Tarhan Mengi, “ Hile Denetiminde Yetkinliklerin Değerlendirilmesi-Hile Karosu”, **Mali Çözüm Dergisi**, 2012, s.120-121.



**Şekil 10:** Creesy Hile Üçgeni ile Wolfe ve Hermanson Hile Elması

Hile yapmaya iten baskı unsurunun sürekli değişmesi, işletme yapılarına göre fırsatların farklılık arz etmesi yeni hile türlerini ortaya çıkarmakta dolayısıyla hilelerin sınıflandırılmasını güçleştirmektedir. Farklı şekillerde sınıflandırılan hileler genel olarak çalışan hileleri, yönetim hileleri, yatırım hileleri, satıcı hileleri ve müşteri hileleri olmak üzere beş grupta ele alınmaktadır.

Yönetim hileleri diğer bir ifade ile finansal tablo hileleri; şirketin finansal raporlamalarında yasal olmayan düzenlemeler yapmak suretiyle şirketin mali durumunun olduğundan daha iyi ya da daha kötü göstererek yatırımcıların, hissedarların, devlet idaresinin ve finansal kuruluşların aldatılmasıdır. Genellikle tepe yöneticileri tarafından vergi kaçırma, ciroların saklanması, kar dağıtımını kısmak amacıyla giderlerin arttırılması, fazla amortisman ayrılması gibi yöntemlerle yapılan hile türüdür. Çalışan hileleri, işletme çalışanlarının işletmenin nakdi ya da nakdi olmayan kaynaklarını kişisel çıkarları için kullanması, zimmetine geçirmesi ya da hırsızlık yoluyla ele geçirmesidir.<sup>103</sup> Yatırım hileleri, hilekar yatırımın getirisinin yüksek olacağı ya da ilave getiri sağlanacağı vaatleriyle, yatırımcının değersiz ya da gerçekte hiç yapılmayan yatırımlara para yatırmalarını sağlayarak haksız kazanç sağlamasıdır. Satıcı hileleri, satıcının daha düşük kaliteli ürünü ederinden daha yüksek

<sup>103</sup> Kıvanç Ertikin, “ Hile Denetimi: Kırmızı Bayrakların Tespiti için Kullanılan Proaktif Yaklaşımlar”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Temmuz 2017, s. 76-77.

fiyatla satması, malı teslim etmemesi ya da eksik teslim etmesi yollarına başvurarak gerçekleştirdiği hile türüdür. Müşteri hileleri, müşterilerin hırsızlık, sahte çek ya da senet verme, sahte mal iadeleri gibi yöntemlerle ödenmeleri gereken tutarın altında ödeme yapmak amacıyla mal aldıkları işletmeyi zarara uğratmasıdır. Aşağıdaki tabloda hile türleri, hileden etkilenen gruplar ve hileyi gerçekleştirenler basit bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır.

**Tablo 3**

**Hile Grupları**

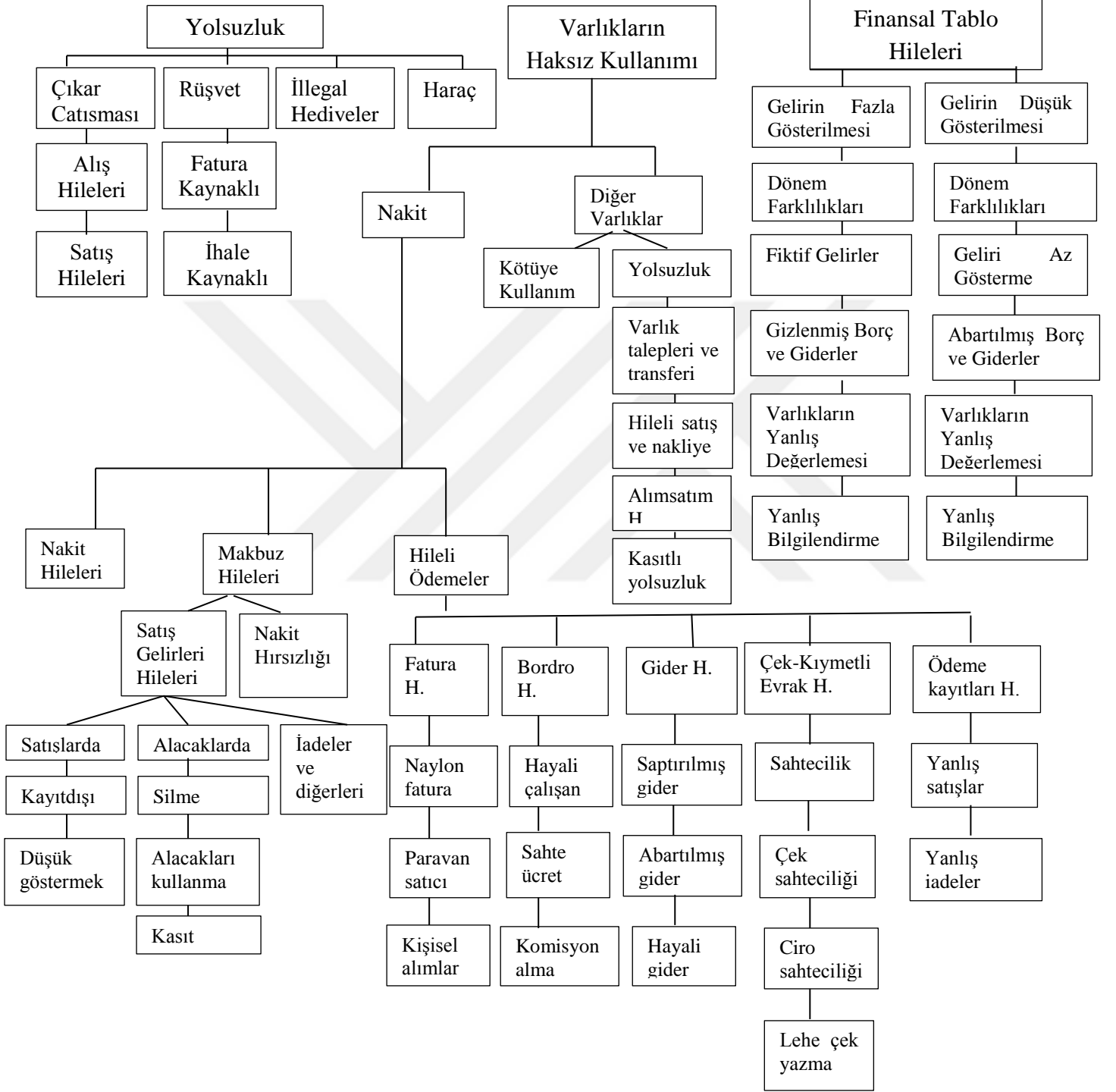
| <b>Hile Türü</b> | <b>Kurban</b>             | <b>Hileyi Yapan</b> | <b>Açıklama</b>                                 |
|------------------|---------------------------|---------------------|---|
| Çalışan Hileleri | İşveren                   | Çalışanlar          | Çalışan hırsızlık yapar.                        |
| Yönetim Hileleri | Finansal Tablo İlgilileri | Tepe Yöneticileri   | Finansal tablolar olduğundan farklı gösterilir. |
| Yatırım Hileleri | Yatırımcılar              | Bireyler            | Yatırıma para yatırırlar.                       |
| Satıcı Hileleri  | Alım Yapan İşletmeler     | Satıcılar           | Fiyatlar şişirilir sevk olmadan para alınır.    |
| Müşteri Hileleri | Satış Yapan İşletmeler    | Müşteriler          | Satıcı aldatılır.                               |

**Kaynak:** Nejat Bozkurt, s.65

ACFE' nin 2018 yılında yayınladığı raporda Hile Ağacı (Fraud Tee) adını verdiği sınıflandırmaya göre hileler; varlıkların kötüye kullanılması (asset misappropriation), finansal tablo hileleri (financial statement fraud) ve yolsuzluk (corruption) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Yolsuzluk; çıkar çatışmaları, rüşvet, illegal hediyeler ve irtikap (haraç) olarak dört ana başlığa ayrılmıştır. Varlıkların kötüye kullanımı nakit hileleri ve nakdi olmayan hileler şeklinde ikiye ayrılmış olup nakit hileleri ise doğrudan nakit hileleri, hileli ödemeler ve makbuz hileleri şeklinde üçe ayrılmıştır. Nakdi olmayan hileler ise varlıkların kötüye kullanılması ve yolsuzluk olarak ikiye ayrılmıştır. Finansal tablo hileleri ise gelir ve varlıkların fazla gösterilmesi ve gelir ve varlıkların az gösterilmesi olarak ikiye ayrılmıştır. Aşağıdaki şekilde ACFE' nin Hile Ağacı görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4

2018 ACFE Raporuna Göre Hile Ağacı



Kaynak: ACFE (2018), s.11.

ACFE' nin 2018 yılında yayınladığı rapora göre varlıkların haksız kullanımı (asset misappropriation) yüzde seksen dokuz (%89) oranla en yaygın hile türüdür. Bununla birlikte hile türleri içerisinde en düşük maliyetli olanıdır. Hile türleri içerisinde en yaygın başvurulanan hilelerden bir diğeri de yüzde otuz sekiz (%38) oranı ile yolsuzluk (corruption) yer almaktadır. Finansal tablo hileleri (financial statement fraud) ise en nadir görülmesine rağmen en yüksek maliyete yol açan hile türüdür. Aşağıdaki tabloda 2018 yılı ACFE Raporuna göre hile türleri, gerçekleşme yüzdeleri ve maliyetleri gösterilmiştir.

**Tablo 5**

**2018 ACFE Raporuna Göre Hile Türleri**

| <b>Hile Türleri</b>                                      | <b>Gerçekleşme Yüzdeleri</b> | <b>Maliyeti</b> |
|--|------------------------------|-----------------|
| Varlıkların Haksız Kullanımı<br>(asset misappropriation) | %89                          | 144.000 \$      |
| Yolsuzluk (corruption)                                   | %38                          | 250.000\$       |
| Finansal Tablo Hileleri<br>(financial statement fraud)   | %10                          | 800.000\$       |

**Kaynak:** ACFE (2018) “ Report to the Nations on Occupation Fraud and Abuse”  
<https://www.acfe.com/report-to-the-nations/2018/> ( erişim tarihi: 14.04.2019)

Hile, tüm sektörleri tehdit eden ve birçok sahada kendini gösteren bir unsurdur. 2018 ACFE raporuna göre hileden etkilenen sektörler ile sektörlerin karşı karşıya kaldığı hile türleri yüzdesel olarak tablo halinde aşağıda sunulmuştur. Bu tablo, her sektördeki hile kategorilerini oluşum şekillerine göre göstermektedir. Yapılan hilelere ilişkin bilgiler sunan bu tablo, hangi alanlarda önlem alınması gerektiği konusunda faydalı olacaktır.

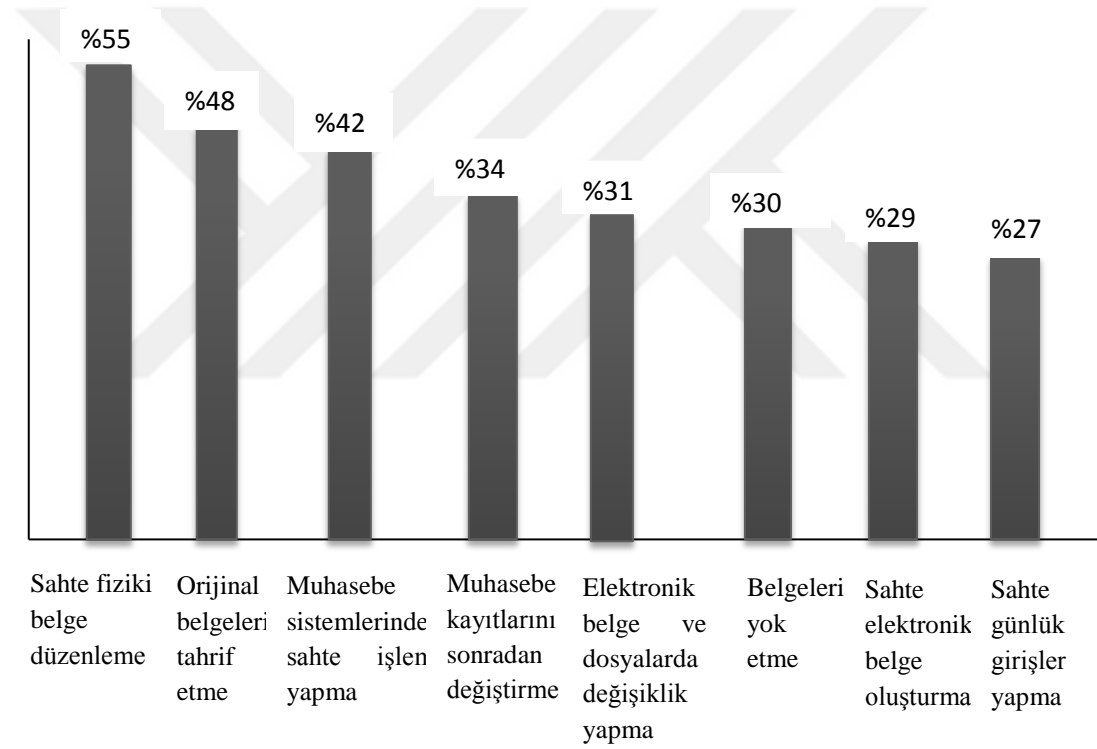
**Tablo 6****Hileden Etkilenen Sektörler**

| Sektör                       | Olay Sayısı | Fatura Hileleri | Nakit Hileleri | Çek Hileleri | Yolsuzluk | Gider Hileleri | Hileli Finansal Raporlama | Nakdi Olmayan Hileler | Bordro Hileleri | Yazarkasa Hileleri |
|------------------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Bankacılık ve Finansal Hizm. | 338         | %11             | %14            | %12          | %36       | %7             | %8                        | %11                   | %2              | %3                 |
| İmalat                       | 201         | %27             | %8             | %12          | %51       | %18            | %10                       | %28                   | %5              | %3                 |
| Kamu Kurumları               | 184         | %15             | %11            | %9           | %50       | %11            | %5                        | %22                   | %7              | %2                 |
| Sağlık                       | 149         | %26             | %7             | %13          | %36       | %16            | %11                       | %19                   | %17             | %1                 |
| Perakende                    | 104         | %20             | %10            | %9           | %28       | %8             | %12                       | %34                   | %5              | %13                |
| Eğitim                       | 96          | %23             | %19            | %6           | %38       | %18            | %6                        | %19                   | %6              | %0                 |
| Sigorta                      | 87          | %20             | %9             | %18          | %45       | %8             | %7                        | %11                   | %3              | %1                 |
| Enerji                       | 86          | %20             | %2             | %12          | %53       | %10            | %3                        | %27                   | %7              | %2                 |
| İnşaat                       | 83          | %37             | %12            | %19          | %42       | %23            | %16                       | %23                   | %14             | %1                 |
| Ulaşım-Depolama              | 79          | %25             | %8             | %9           | %46       | %15            | %8                        | %28                   | %3              | %3                 |
| Teknoloji                    | 62          | %26             | %5             | %8           | %42       | %21            | %16                       | %32                   | %8              | %0                 |
| Sosyal Hizmetler             | 58          | %40             | %9             | %19          | %34       | %29            | %10                       | %19                   | %22             | %3                 |
| Eğlence                      | 50          | %14             | %20            | %6           | %32       | %12            | %8                        | %18                   | %4              | %8                 |

**Kaynak:** ACFE (2018) “ Report to the Nations on Occupation Fraud and Abuse”  
<https://www.acfe.com/report-to-the-nations/2018/> (erişim tarihi: 14.04.2019)

ACFE’ nin 2018 yılında yayınladığı raporda sigorta sektörünün de hilelere açık bir sektör olduğu ve sektörde en fazla başvuru hile türünün yolsuzluk olduğu belirtilmiştir.

ACFE' nin 2018 yılında yayınlamış olduğu raporda, hilekarların yaptıkları hileli eylemlerinin üstünü örtmek amacıyla sahte fiziki belge düzenleme, orijinal belgeleri tahrif etme, muhasebe sistemlerinde sahte işlemler yapma, muhasebe kayıtlarını sonradan değiştirme, belgeleri yok etme, sahte elektronik belge ve dosya oluşturma gibi yöntemlere başvurduğu bildirilmiştir. Hileleri gizlemede hilekarlar tarafından kullanılan yöntemlere aşağıdaki şekilde (Şekil:11) yer verilmiştir. Hilekarların başvurduğu bu yöntemleri anlamak ise kurum ve kuruluşların hileleri önleme mekanizmalarını daha iyi tasarlamalarına ve hile uyarı işaretlerini tespit etmeye yardımcı olacaktır.<sup>104</sup>

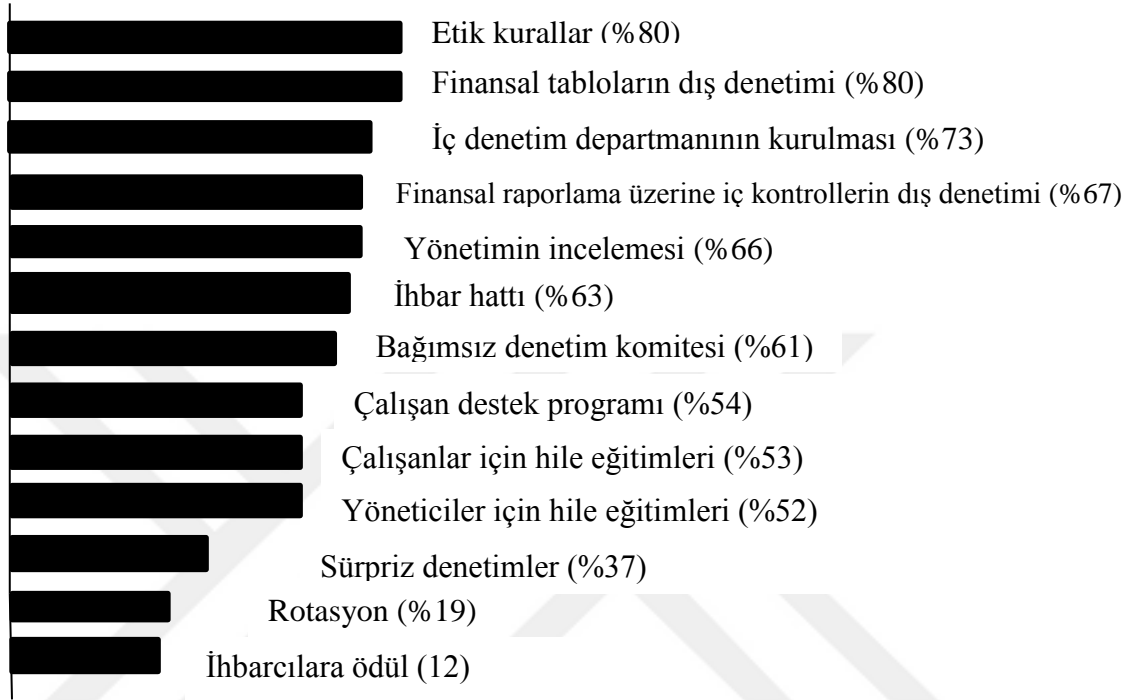


**Şekil 11:** Hileleri Gizlemede Kullanılan Yöntemler

**Kaynak:** ACFE (2018), 14.

<sup>104</sup> ACFE (2018), s.14.

ACFE' nin 2018 yılında yayınlamış olduğu rapora göre kurum ve kuruluşların hileleri önleme adına yaygın olarak kullandıkları politikalar aşağıdaki şekilde sunulduğu gibidir.



**Şekil 12:** Hileleri Önleyici Kontroller

**Kaynak:** ACFE (2018) s.27

ACFE' nin 2018 yılında yayınlamış olduğu raporda, proaktif veri izleme yöntemleri ile sürpriz denetimlerin hile sebebiyle ortaya çıkan kaybı yüzde elliden (%50) fazla azalttığı bildirilmiştir.<sup>105</sup> Etkili bir hile riski yönetimi çerçevesi, kuruluşların öncelikle hilelerin gerçekleşmesini önleyen, hile olduğu anda tespit edilmesini ve gerçekleştiğinde ise hile olaylarına etkin bir şekilde yanıt vermesini sağlayacak denetimlere sahip olmalarını sağlayacaktır.<sup>106</sup>

<sup>105</sup> ACFE (2018), s.26.

<sup>106</sup> <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/finance/Forensic-Proactive-services/in-fa-firm-noexp.pdf> (erişim tarihi: 01.07.2019)



## 4. SİGORTACILIK SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİ

### 4.1. Sigorta Kavramı ve Sigorta Sektörü Hakkında Genel Bilgiler

İnsanoğlu ana rahmine düştüğü andan itibaren gerek bedensel gerekse maddi olmak üzere çeşitli risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Risklerin yol açacağı kayıpları mümkün olduğunca yok etme, etkilerini azaltma, önleme ve geleceği güvence altına alma arzusu sigortanın varoluş sebebidir.<sup>107</sup>

Sigorta, Latince kökenli olup “güvence” anlamına gelen “sicurta” kelimesinden türetilmiştir. Bir görüşe göre sigorta (insurance); kanun ve mukavele ile tespiti yapılan çerçevesi belirlenmiş bir riskten benzer derecede tehdit alan belli bir sayının üstündeki grupların, tesadüf eseri ortaya çıkan, para birimiyle ölçülebilen hasar olayından kaynaklanacak olan zararın beraberce üstesinden gelinmesi amacıyla bir araya getirilmesiyle meydana gelen organizasyon olarak tanımlanmaktadır.<sup>108</sup>

Ticari hayatımızı ve ilişkilerimizi düzenleyen Türk Ticaret Kanununun 1401’ inci maddesinde sigorta tanımı şu şekilde yapılmıştır. “*Sigorta sözleşmesi, sigortacının bir prim karşılığında, kişinin para ile ölçülebilir bir menfaatini zarara uğratan tehlikenin, rizikonun, meydana gelmesi halinde bunu tazmin etmeyi ya da bir veya birkaç kişinin hayat süreleri sebebiyle ya da hayatlarında gerçekleşen bazı olaylar dolayısıyla bir para ödemeyi veya diğer edimlerde bulunmayı yükümlendiği sözleşmedir.* Sigorta kavramının hukuki boyutunu ortaya koyan bu tanımdan sigorta kavramının risk, aynı ya da benzer tehlikelerin varlığı, kaybın karşılanması ve prim ödemesinde bulunma unsurlarını ihtiva etmesi gerektiği anlamı çıkmaktadır.

Sigorta kavramı, karşılaşılan ya da karşılaşma ihtimali olan tehlikelere karşı tek başına katlanmak yerine birleşip kolektif bir birliktelik mekanizması oluşturarak kayıpların bölüşülmesi fikrinden doğmuştur. Ayrıca sigorta sektörü, önce satışının

<sup>107</sup> Ece Demiray Erol ve Dilek Alma, “ Kasko Sigorta Tercihini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Celal Bayar Üniversitesi Personeline Uygulama”, **Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, Sayı:32, 2016, s.149

<sup>108</sup> Kamuran Pekiner, **Sigorta İşletmelerinin Prensipleri (Hesap Bünyesi Alt Başlık)**, 3. Baskı, İstanbul, Formül Matbaası, 1981, s.17.

gerçekleştirilip üretiminin sonra yapılması bakımından farklı bir noktada konumlandırılmıştır.<sup>109</sup>

Sigortanın pek çok işlevi bulunmaktadır. Öncelikle muhtemel zararları bölüşerek sigortalıyı koruma altına aldığından kişi ve kurumlar için bir güvence kaynağıdır. Ayrıca uğranılan zarar sonucunda telafisi mümkün olmayan sonuçların doğuracağı etkileri azalttığından sosyo-ekonomik çöküntü ve kayıpları önlemektedir.

Sigorta sektörünün önemli bir tasarruf ve yatırım kaynağı olması bir diğer işlevidir. Sigorta şirketleri sigortalıların yaptığı prim ödemeleri sayesinde fon elde etmekte olup herhangi bir zarar gelene kadar elde edilen fonun çeşitli yatırım alanlarına aktarılması ya da tahvil, hisse senedi gibi finansal değerlere yatırılması ekonominin ve sermaye piyasanın gelişmesine ciddi katkı sağlayacaktır. Sigorta şirketlerinin sermaye yapısına katkısı piyasalara aktarılabilir fonların varlığı ile ölçülmektedir.<sup>110</sup>

Sigorta sektörü ülke açısından önemli bir vergi kaynağıdır. Yatırımlar sayesinde sigorta şirketleri mali kar elde etmekte, elde edilen mali kar ise devlet açısından önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Elde edilen bu kaynağın devlet tarafından yatırım alanlarına yönlendirilmesi milli gelirin artmasını, refah seviyesinin yükselmesini sağlayacaktır.

Sigortanın makro anlamda işlevleri de bulunmaktadır. Ülkede kişi başına üretilen prim sayısı, sigortalı kişi sayısı ve sigorta sektörünün büyüklüğü o ülkenin gelişmişlik düzeyini göstermektedir olup söz konusu hususlar ülkelerin birbirine olan güvenini arttırarak uluslararası ekonomik ilişkilerin ve ticaretin gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Sigortanın toplumda huzur ve güven tesis etmek, kredi teminine olanak sağlamak, girişimcileri desteklemek, finansal istikrarı ve iş sürekliliğini sağlamak,

---

<sup>109</sup> Erim Saka, “ Türkiye’ de Sigortacılık Faaliyeti ve Bankasürans”, **Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi**, Cilt: 1, Sayı: 2, 2017, ss.33-52, s.33.

<sup>110</sup> Haşim Özudoğru, “ Türkiye Sigortacılık Sektörünün Değerlendirilmesi”, **Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 2, 2017, s.45.

risklerin daha etkin yönetilmesini ve finansal sistemin etkinliğini sağlamak, istihdam sağlamak gibi işlevleri de bulunmaktadır.<sup>111</sup>

Her türlü sigorta branşında sigortacı ile sigortalı arasında yapılacak hizmet akdinde uyulması ve uygulanması zorunlu olan temel ilkeler söz konudur. Bu ilkeler;

- Azami iyi niyet ilkesi,
- Sigortalanabilir menfaat ilkesi,
- Tazminat ilkesi,
- Halefiyet ve rücu ilkesi
- Yakın neden ilkesi
- Hasara katılım ilkesidir.

*Azami iyi niyet ilkesi*; sigorta sözleşmesinin her iki tarafı açısından gereklidir. Karşılıklı güven esası sigorta sektörünün temelini oluşturur. Sigorta şirketi karşı tarafla ilgili hiçbir bilgiye sahip olmayıp tamamen onun vermiş olduğu bilgiye güvenerek hareket eder. Sigortalının verdiği bilgiler ışığında riski değerlendirir ve ona göre risk primini belirler. Burada sigortalının doğru beyanda bulunma zorunluluğu söz konusu iken sigortacı da her türlü teknik bilgiyi karşı tarafa iletmek durumundadır. Aksi halde sözleşmenin iptali hakkı doğar.

*Sigortalanabilir menfaat ilkesi*; sigorta poliçesinde, poliçe sahibinin poliçede yer alan teminatlar doğrultusunda mali kaybının giderilmesidir. Bunun için aralarında para ile ölçülebilir bir menfaat söz konusu olmalıdır.

*Tazminat ilkesi*; hasar anında doğan zararın sigortacı tarafından karşılanmasıdır. Sözleşmedeki amaç, sigortalının ekonomik durumunu zarardan önceki düzeye getirmektir. Sigorta, sigortalı tarafından zenginleşme aracı olarak görülmemelidir.

*Halefiyet ve rücu ilkesi*; başkasının yerine geçme durumuna halefiyet denilmektedir. Zararın meydana gelmesine üçüncü kişinin neden olduğu durumlarda sigortacı, sigortalının zararını karşılar daha sonra zarara neden olan kişiye dava açarak

---

<sup>111</sup> Ece Demiray Erol ve Dilek Alma, s.151.

bu hasarı rücu etmektedir. Böyle bir durumda sigortalı zararın tazminini üçüncü kişiden tekrar talep edemez. Sigortalı da ödediği tazminat miktarıyla sınırlı olarak rücu hakkını kullanabilir. Daha fazlasını talep edemez.

*Yakın neden ilkesi;* hasarın tazmin edilmesi için poliçede hangi riziko teminat altına alınmışsa hasarın o nedenden ileri gelmesi gerekmektedir. Aksi halde sigorta şirketi hasarı ödemeyecektir. Buna yakın neden prensibi denir. Birden fazla rizikonun sebep olduğu hasar durumlarında ise sigortacı en yakın nedeni tespit etmektedir. Örneğin; hırsızlık teminatı verilmiş bir yerde hırsızın kapıyı kırması ve hiç bir şey çalamadan kaçması halinde, kapının hasarı da bu poliçe ile ödenecektir. Çünkü hasarın yakın nedeni çalma durumu gerçekleşmemiş olmasına rağmen, hırsızlık olayıdır.<sup>112</sup>

*Hasara katılım ilkesi;* sigortalının aynı rizikoyu birden fazla sigorta şirketine sigorta ettirmesidir. Bu durumda zarar tüm sigorta şirketleri arasında bölüşülmekle birlikte tazminatın tamamını ödeyen sigorta şirketi, diğer sigorta şirketine hasarı rücu edebilir. Ancak yaptırılan her poliçe hasar anında yürürlükte olmalıdır ve sigortalının aynı menfaate ilişkin olmalıdır.

Sigortanın temellerinin malların kara ve deniz yoluyla nakliyesi sırasında saldırıya uğrama riskine karşı alınan önlemlerle atıldığı düşünülmektedir. Dünyada sigortacılığa benzer ilk uygulamalara Babiller’ de rastlanıldığı ve uygulamanın tüccarlara borç veren sermaye sahiplerinin kervanların soyulması halinde verdikleri borçların sildiği, tüccarlardan borçlarını geri aldıklarında ise karşılaşılan riskin karşılığı olarak bir miktar para aldığı şeklinde olduğu görülmüştür. Tarihe Hamurabi Kanunu olarak geçen bu uygulama kara taşımacılığında risk paylaşımının ilk örneğidir.<sup>113</sup>

M.Ö. 600 yıllarında Hinduların yaptıkları basit içerikli kredi anlaşmaları sigorta özelliği taşımakla birlikte sigortacılık düşüncesinin gelişmesini sağlayan ilk adımlardır. Deniz ödücü ve nakliyat sigortalarının temeli ise bu adımlar sayesinde atılmıştır. Deniz ticaretinin geliştiği yerlerde sigortaya daha yakın uygulamalar

<sup>112</sup> [www.senturk.com/html/temel\\_sigortacylyk\\_prensipleri.htm](http://www.senturk.com/html/temel_sigortacylyk_prensipleri.htm) (erişim tarihi: 19.03.2019)

<sup>113</sup> Makbule Elif Çekici ve Mehmet Nuri İnel, “ Türk Sigorta Sektörünün Direkt Prim Üretimlerinin Tahmin Teknikleri ile İncelenmesi”, **Marmara Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 34, Sayı: 1, 2013, ss.135-152, s. 136.

görülmektedir. İlk denizci milletlerden Kartacalılar, Romalılar, Yunanlılar da ise uygulama; geminin taşıdığı yük üzerine borç verilmesi ve geminin salimen limana dönmemesi halinde riskin üstlenilmesi, salimen dönmesi halinde ise hem verdiği borcu hem de risk karşılığında faiz karşılığında pay almaları şeklinde vücut bulmuştur. Ancak bu uygulama faizlerin yüksek olması sebebiyle kilise tarafından yasaklanmıştır. Bu yasak sigortacılıkta prim esas anlayışının doğmasını sağlamıştır. Prim esaslı sigorta M.S. yıllarında Venedik, Floransa ve Cenova gibi şehirlerde görülmüştür.<sup>114</sup>

Günümüzdeki anlamıyla sigorta kavramı 14.yüzyılda başlamış olup ilk deniz sigortası kavramı ise denizcilikte ileri olan İtalya’ da ortaya çıkmıştır. İlk sigorta poliçesi, 23 Ekim 1397 yılında İtalya’ nın Cenova Limanından Mallorco’ ya giden geminin yükünü bir mukavele ile teminat altına almak amacıyla düzenlenmiştir.<sup>115</sup>

Gemi ve yükünün sigorta edilebilmesi, gemi beraberindeki kişilerin de sigorta edilebilmesi fikrini getirmiştir. 17. yüzyılda Tonti’ nin getirdiği Tontines denen bu sisteme göre; belirli kişiler belirlenen süre boyunca ortaya belirli bir miktar para koymakta ve süre sonunda hayatta kalanlar biriken bu tutarı paylaşmaktadır. Hayat sigortası fikri ilk bu şekilde doğmuştur.<sup>116</sup>

17. yüzyılın ikinci yarısında Londra’ da dört günde birçok ev ve kilisenin yanmasına sebep olan Büyük Londra Yangını ile Pascal’ ın sigortacılıkta tecrübeler yerine istatistiki yöntem ve teknikleri uygulamaya koyması sigortacılığın gelişmesini sağlayan iki önemli olaydır. Bu yangın sonrasında ise 1667 yılında Yangın Bürosu, 1684 yılında ilk yangın sigorta şirketi ve 1688 yılında Llyod’s adında gemi sahiplerinden, tüccarlardan ve iş adamlarından oluşan ve sigorta teminatı veren bir topluluk kurulmuştur sonrasında bu topluluk parlamento kararıyla birlik haline gelmiştir. Bu kuruluş artık dünya gemicilik istihbaratı merkezi haline gelmiştir.<sup>117</sup>

Modern sigortacılığın doğuşuna deniz öncülük ederken, yangınlar kara sigortacılığının doğuşuna, tren kazaları kaza sigortacılığının doğuşuna, teknik hasarlar

---

<sup>114</sup> Sezel, s. 1157.

<sup>115</sup> Özüdoğru, s. 40.

<sup>116</sup> Sigortanın tarihi, <https://www.tsb.org.tr/sigortanın-tarihi.aspx?pageID=38> (erişim tarihi: 30.08.2017)

<sup>117</sup> Çekici ve İnel, s.137.

ise mühendislik sigortacılığının doğuşuna zemin hazırlamıştır. 20. yüzyılın başlarında sigorta şirketleri örgütlenmelerini tamamlamış olup her türlü sigorta ihtiyacına etkin hizmet verebilecek düzeye ulaşmıştır.<sup>118</sup>

Türkiye’ de 19. yüzyılın ilk yarısında sigortacılıktan söz etmek mümkün değil iken İngilizlerin 1872 yılında Türkiye’ de temsilcilik açmasıyla ilk sigortacılık faaliyeti başlamıştır. Almanya, Fransa, İtalya, İsviçre gibi ülkelerin İngilizleri takip etmesiyle de sigortacılık faaliyeti Türkiye’ de genişlemeye başlamıştır. Sigorta şirketlerinin devlet eliyle denetlenememesi ve diledikleri gibi davranmaları sebebiyle 1893 yılında Osmanlı Umum Sigorta Şirketi ilk yerli sigorta şirketi olarak faaliyete geçmiştir. 1900 yılında Osmanlı’da işlem yapan tüm sigorta şirketleri bir araya gelerek Yangın Sigorta Şirketleri Sendikası adı altında bir birlik kurmuşlar ve sabit yangın tarifesi belirlemişlerdir. Böylece Türkiye’ de tarife uygulaması hayata geçmiş oldu.<sup>119</sup>

İlk Türk sigorta şirketi ve kanunları Cumhuriyet döneminde kurmuş ve çıkarılmış olup bu bağlamda 1929 yılında Milli Reasürans T. A. Ş. faaliyete başlamış, 1939 yılında sigorta şirketleri Ticaret Bakanlığı’ na bağlanmış, 1987 yılında ise tüm sigorta şirketleri Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı’ na bağlanmıştır. 1999 depreminden sonra Doğan Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurularak deprem sigortası konutlar için zorunlu hale getirilmiştir. 2001 yılında Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu kabul edilmiştir. 2005 yılında Tarım Sigortaları Kanunu çıkarılarak TARSİM kurulmuş ve devlet destekli tarım sigortası başlatılmıştır. 2008 yılında Sigorta Bilgi Merkezi (SBM) faaliyete başlamış ve trafik, sağlık, hayat sigortası ve hasar takipleriyle ilgili olarak sırasıyla TRAMER, SAGMER, HAYMER ve HATMER adında alt birimler kurulmuştur.<sup>120</sup> 2011 yılında ise Sigorta Bilgi Merkezinin unvanı Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi olarak değiştirilmiştir. 2017 yılında ise işverenlerin çalışanlarını otomatik olarak bir emeklilik planına dahil edilmesi sistemine geçilmiştir.<sup>121</sup>

---

<sup>118</sup> Ender Güler, “Sigorta İşletmelerinde İç Denetim Uygulamalarının İç Denetim Standartları ile Birlikte Değerlendirilmesi”, **Sakarya Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, s.386.

<sup>119</sup> Güler, 386.

<sup>120</sup> Çekici ve İnel, s. 138.

<sup>121</sup> Sigortanın tarihi, <https://www.tsb.org.tr/sigortanın-tarihi.aspx?pageID=38> (erişim tarihi: 30.08.2017)

Türkiye’ de sigorta sektörüne ilişkin olarak Hazine ve Maliye Bakanlığı verilerine bakıldığında, 2018 yılı sonu itibariyle ülkemizde 38’si hayat dışı, 17’si hayat ve emeklilik, 5’i hayat ve 2’si reasürans alanında olmak üzere toplam 62 sigorta, reasürans ve emeklilik şirketi faaliyet göstermektedir. Türkiye hastalık, kaza, kara araçları, su araçları, hava araçları, raylı araç, nakliyat, yangın ve doğal afetler, genel zararlar, kara araçları sorumluluk, su araçları sorumluluk, hava araçları sorumluluk, genel sorumluluk, kredi, kefalet, finansal kayıplar, hukuksal koruma ve destek olmak üzere toplam on sekiz adet hayat dışı sigorta branşı; ölüm, grup hayat, maluliyet, ferdi kaza, sağlık, özel durum olmak üzere toplam 8 adet hayat sigortası uygulandığı görülmektedir. Tablo 7 de 2016, 2017, 2018 yıllarına ait sigorta şirketlerinin sayılarına yer verilmiştir.

**Tablo 2**

**Ruhsat Sahibi ve Faal Sigorta Şirketi Sayısı**

| Adet                       | 2016 |            | 2017 |            | 2018 |            |
|----------------------------|------|------------|------|------------|------|------------|
|                            | Faal | Faal Değil | Faal | Faal Değil | Faal | Faal Değil |
| Hayat dışı Sigorta Şirketi | 37   | 2          | 38   | 2          | 38   | 1          |
| Hayat Sigorta Şirketi      | 4    | 1          | 4    | 1          | 5    | 1          |
| Emeklilik Şirketi          | 18   | *          | 18   | *          | 17   | *          |
| Reasürans Şirketi          | 2    | 1          | 2    | 1          | 2    | 1          |
| Toplam                     | 61   | 4          | 62   | 4          | 62   | 3          |

**Kaynak:** (Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sigortacılık ve BES faaliyet raporu, 2018: s.12)

2018 yılında sigortacılık sektörü toplam 54,6 milyar TL prim üretimi gerçekleştirmiştir. Toplam prim üretiminin 47,7 milyar TL’lik kısmı hayat dışı sigortalarda, 6,9 milyar TL’lik kısmı hayat sigortalarında gerçekleştirilmiştir. Prim üretiminde hayat dışı branşların payı % 87.3 iken hayat dalının payı % 12.7 düzeyindedir. 2018 yılında hayat dışı sigortalarda prim üretiminin yaklaşık yüzde 50’ si oto sigortalarda gerçekleşmiştir. Yıl içinde sektörde 85,87 milyon adet poliçe tanzim edilmiştir. Bunun 20 milyon adedi hayat, 65 milyon adedi hayat dışı poliçedir. 2018 yılında toplam poliçe sayısı 2017 yılına göre % 3.8 oranında artmıştır. Şirketler, tanzim

edilen ve alınan primler karşılığında yıl içinde sigortalılara toplam 126,9 trilyon TL teminat sağlamışlardır. Bu tutar GSYH' nın 34 katına ulaşmıştır. Bu rakamlar, ekonomik istikrar ve büyüme için sigortacılık sektörünün önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca sektörde reel büyüme oranı hayat dışı prim üretiminde % 0,5 olarak, hayat grubu prim üretiminde ise %12,3 olarak gerçekleşmiştir. Aşağıdaki tabloda son üç yıla ait prim üretim ve teminat tutarlarına ait veriler sunulmuştur.

**Tablo 3**  
**Prim Üretimi ve Teminat Tutarının Seyri**

| Milyon                  | 2016       | 2017        | 2018        |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|
| <b>Prim Üretimi</b>     |            |             |             |
| Hayat dışı Prim Üretimi | 35.450     | 39.712      | 47.669      |
| Hayat Prim Üretimi      | 5.039      | 6.844       | 6.920       |
| <b>Toplam Prim</b>      |            |             |             |
| Hayat Dışı Payı(%)      | 87,55      | 85,30       | 87,32       |
| Hayat Payı(%)           | 12,45      | 14,70       | 12,68       |
| <b>Teminat Tutarı</b>   |            |             |             |
| Hayat dışı Teminat      | 89.115.156 | 106.268.467 | 125.886.835 |
| Hayat Teminatı          | 746.487    | 918.264     | 1.005.270   |
| <b>Toplam Teminat</b>   |            |             |             |
|                         | 89.861.644 | 107.186.731 | 126.892.104 |

**Kaynak:** (Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sigortacılık ve BES faaliyet raporu, 2018: s.4)

Sigortacılık ve bireysel emeklilik sektörleri, büyümeye devam ederken finansal sağlamlığına da korumaktadırlar. 2018 yılında özsermayenin önceki yıla oranla yüzde 9.4 artmıştır. 2018 yılı sonu itibarıyla şirketlerin sermaye yeterlilikleri rasyoları (mevcut öz sermaye / gerekli öz sermaye) hayat dışı şirketlerde % 143.17, hayat ve emeklilik şirketlerinde ise % 336.48 olarak gerçekleşmiştir. Bu veriler her iki sektöründe yükümlülüklerini karşılayabilecek yeterli öz kaynağa sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca 2018 yılında sigorta şirketlerinin sözleşmeden kaynaklı yükümlülüklerini karşılamak amacıyla ayırdığı teknik karşılık tutarları artmış olup en yüksek artış muallak tazminat artışlarında görülmüştür. 2018 yılında ödenen tazminat tutarları yüzde 23 artmış olup, ödenen tazminatların içerisinde oto sigortalılarının payı yüzde 60 oranında gerçekleşmiştir.



Sigortacılık ve bireysel emeklilik sektörlerinin ülke ekonomilerine katkı sağladığı alanlardan biri de kuşkusuz istihdamdır. Ülkemizde sigorta, reasürans ve bireysel emeklilik şirketlerinde 2018 yılı sonu itibariyle 200 binden fazla kişiye istihdam sağladığı görülmektedir.

#### 4.2. Sigortacılıkta Hile Riski

Sigorta hileleri, sigorta şirketlerinin karlılığı ve sistemin ahlaki yönden işleyişi noktasında dünya genelinde önemli bir sorundur. Gerçekleşen hasarların sigorta şirketlerinin kontrolünün dışında cereyan etmesi, sigorta sektörünün çok taraflı olması ve içerisinde birçok paydaşın yer alması sigorta müessesinin hilelere açık bir yapıya bürünmesine sebep olmuştur.

Yanlış Sigorta Uygulamalarının Tespiti, Bildirimi, Kaydı ve Bu Uygulamalarla Mücadele Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik kapsamında sigorta hilesi “ *Sigorta ilişkisi içerisinde yer alan taraflardan ya da bu ilişkide rol oynayan kişilerden bir ya da bir kaçına haksız menfaat sağlamaya yönelik her türlü fiil*” olarak tanımlanmıştır. Türkiye Sigorta Birliğine göre sigorta hileleri “ *kötü niyetli kişilerin haksız kazanç elde etmek amacıyla sigorta şirketlerini bilerek, kasıtlı olarak aldatmasıdır.*” şeklinde tanımlanmıştır.

Tarihte sigorta hilesine ilişkin ilk olay, M.Ö. 300 yılında Yunanlı tüccar Hegestratos’ un gemi ipoteği diye adlandırılan büyük tutarlı sigorta anlaşması olduğu bilinmektedir. Olayın özü; tüccarın borç alması ve taşıdığı mısırın teslimi gerçekleştiğinde ise aldığı bu parayı faiziyle geri ödemesidir. Borcun geri ödenmemesi halinde ise alacaklı, gemiye tüm kadrosuyla birlikte el koyacaktır. Hegestratos’ un planı boş gemiyi batırmak, aldığı borcu iade etmemek ve mısırı satmaktı ancak planı yürümedi, iş başındayken gemi yolcuları tarafından yakalanıp boğularak öldü.<sup>122</sup> Bu olay hileye ilişkin ilgi çekici bir olaydır.

---

<sup>122</sup> İsmail Yıldırım, “ Türk Sigortacılık Sektörünün Yumuşak Karnı: Sigorta Suistimalleri Sorunu”, **Beşeri ve Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 5, No 1, 2013, s.331-340. (<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/117365-erişim-tarihi:12.12.2017>)

Kötü niyetli kişilerin kazanç sağlamak amacıyla hilelere başvurması sigorta müessesesine olan güvenin kaybedilmesine, sigorta şirketlerinin bilançolarının olumsuz yönde etkilenmesine, hile sebebiyle ortaya çıkan ilave maliyetlerin dürüst sigortalılar üzerinde kalmasına, yapılan hilelere yönelik alınan önlemlerin süreç ve prosedürleri uzatmasına ve dolayısıyla hizmet kalitesinde sıkıntılar yaşanmasına sebep olmaktadır. Sigorta hileleri; sigorta şirketlerini, müşterileri, hissedarları ve düzenleyici otoriteleri etkileyen ciddi bir sorundur.

Sigorta hileleri, hayat - hayat dışı sigorta ayrımı olmaksızın her türlü sigorta branşında karşımıza çıkabilmektedir. Kötü niyetli kişiler, haksız kazanç elde etmek amacıyla bilinçli ve kasıtlı olarak yanlış bilgi verme ya da önemli bir hususu gizleme suretiyle tedbirli bir sigortacının normalde girmeyeceği bir sözleşmeye girmesini sağlamak amacıyla sigorta şirketini poliçe düzenlenmeden önce aldatabileceği gibi gerçekte var olmayan hasarın varmış gibi gösterilmesi ya da teminat verilmeyen bir rizikonun gerçekleşmesi halinde bunu riziko verilen bir durumun arkasına gizlemek suretiyle poliçe düzenlendikten sonra da sigorta şirketlerini aldatmak maksadıyla hilelere başvurabilir.<sup>123</sup>

Sigorta hileleri sadece kazanç elde etme amacı güden şahıslarca gerçekleştirilmemekte, yaşadığı hasardan dolayı sigorta şirketince mağdur olan ya da ödediği primi yüksek bulan ya da yaşamının güncel seyrinden olumsuz etkilenen sigortalı tarafından yapılabileceği gibi bilinçli olarak yanlış yönlendirme ve bilgilendirmede bulunan, güveni, yetki ve sorumlulukları kötüye kullanan şirket içerisinde her kademedeki personel tarafından, tazminat talebinde bulunanlar tarafından ya da aracılar tarafından gerçekleştirilebilir.<sup>124</sup> Kısaca ifade etmek gerekirse sigortalı hilenin tarafı olabileceği gibi acenteler, şirket yöneticileri ve çalışanlar, eksperler, tamirhaneler, tedarikçi ya da sağlık hizmeti sunucuları da hileye taraf olabilmektedir. Hile fiili bireysel ya da organize bir şekilde tertip edilebilmektedir.

Çalışmamızın konusu araç sigortalılarıyla ilgili olduğundan bu bölümde daha çok araç sigortalılarıyla ilgili olarak sık karşılaşılan hile türlerine ilişkin örnek vakalar

<sup>123</sup> www.tsb.org.tr/sigorta-tanimlari.aspx?pageID=648 (erişim tarihi: 10.12.2017)

<sup>124</sup> Zeki Turgut Gezgez ve Hakan Yöndem, “ Sigortacılıkta Şüpheli Hasarlar, Suistimaller ve Sahtekarlıklar”, **Reasürör Dergisi**, İstanbul, 2016, s. 5.

sunulmuştur. Günümüzde araç sigortası hilelerinde en sık karşılaşılan vakalar; kazadan sonra poliçe düzenlenmesi, sahte hasar beyanı, vurdu-kaçtı beyanı, sahte kaza tutanağı düzenlenmesi, planlanmış ya da organize bir şekilde hasar tertip etme, sürekli aynı araçların kaza yapması, sürücü değişikliği, tamir istasyonlarında çeşitli şekillerde sahte ya da yanıltıcı beyan ve belgelerle gerçekleştirilen hasar tazmin talepleri gibi vakalar olup bunlara ilişkin birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

**(1) Önce kaza sonra sigorta;** Sigortalı, aracının çalındığını bildirerek hasar tazmin talebinde bulundu. İbraz edilen belgelerin incelenmesi sırasında oluşan şüphe üzerine inceleme başlatıldı. Yapılan araştırma sonucunda aracın sigortalanmadan 1,5 yıl önce ağır hasar ve ölümle neticelenen bir kazaya karıştığı, önceki sahibi tarafından 11 ay boyunca bekletildikten sonra sigorta yaptıran bu şahsa hasarlı vaziyette satıldığı belirlendi. Sigortalı şahsın sahte satış sözleşmesi düzenlemek suretiyle aracı kendi adına tescil ettirdiği ve bir acente aracılığıyla da kasko poliçesi tanzim ettirdiği saptandı. Aynı renk ve tipteki bir aracı da kendisine tanık temin etmek maksadıyla kullandığı, aracı kendi işyerinde parçalayarak ortadan kaldırdığı anlaşıldı.<sup>125</sup>

**(2) Sahte kaza tutanağı;** Düzenlenen sahte kaza tutanağı ile özel bir sigorta şirketini 1 milyon TL dolandıran 18 kişilik şebeke operasyonla çökertildi. Yapılan inceleme neticesinde kazaya karıştığı iddia edilen araçların sahiplerinin aralarında anlaşarak düzenledikleri kaza tutanaklarından usulsüzlük yapıldığı ve sigortadan hasar ödemesi aldıkları oysaki hasar ödemesi alan araçların herhangi bir trafik kazasına karışmadığı tespit edilmiştir.<sup>126</sup>

**(3) Sürücü değişikliği;** Alkollü olarak araç kullanması neticesinde trafik kazası geçiren ve hastaneye kaldırılan sürücü trafik kazasının maddi hasarını sigorta şirketine yüklemek istemesi sebebiyle kazayı kendisinin değil babasının yaptığını kendisinin ise sürücü koltuğunun yanındaki koltukta oturduğunu beyan etmiştir. Ancak babanın hiç yara almamasına rağmen sürücü koltuğunda kan izlerine rastlanması buna karşın oğlunun hastaneye kaldırılması, telefon sinyallerinin incelenmesi neticesinde ise baba-oğulun kaza anında beraber olmadıkları, telefonla görüştükleri bilgisi edinilmiştir.<sup>127</sup>

<sup>125</sup> <https://www.capital.com.tr/finans/sigorta/sahte-hasar-hikayeleri> (erişim tarihi: 12.12.2017)

<sup>126</sup> <http://www.turkiyegazetesi.com.tr/istanbul/10715.aspx> (erişim tarihi: 12.12.2017)

<sup>127</sup> <https://www.memurlar.net/haber/211427> (erişim tarihi: 12.12.2017)

(4) **Tamir istasyonunda yapılan hileler;** Hasar bedelinin şişirilmesi, çalıntı araçların parçalara ayrılıp satılması, değiştirilmemiş ya da tamir edilmemiş parçaların faturalanması, tamir sırasında araç sahibinin ve sigorta şirketinin bilgisi dışında kalitesiz yedek parça kullanılması, gerçekte takılmayan ya da gerekli olmayan parça ve işçiliklerin faturalandırılması, araç tamirinde hasarlı parçayla aynı kalite ve standartta eşdeğer yedek parça kullanıldığı halde daha pahalı olan orijinal parça bedelinin faturalandırılması, araçtaki mevcut hasarın ekspertiz öncesinde kasten artırılıp araca ilave zarar verilmesi, hasarlı araçta yenilenmesi gereken hava yastıklarının başka bir araçtan sökülüp “ çıkma ” diye adlandırılan hava yastığıyla değiştirilmesi, aracın hava yastığı fonksiyonunun göstergelerde yapılan operasyonlarla çalışır gibi gösterilerek yeni hava yastığı bedelinin araç sahibi ya da sigorta şirketlerinden talep edilmesi, kaza sonrasında olay yerinde beliren araç çekicilerinin gerçek dışı beyan ve vaatlerle hasarlı aracı istedikleri tamirhaneye çekilmesi ve sonrasında araç sahibi adına çoğu durumda onay alınmaksızın gerçek dışı belge ve beyanlarla hasar başvurusu yapılması, hasarlı araç fotoğraflarının kasten yanıltıcı izlenim verecek şekilde kalitesiz çekilmesi ve çoğu zaman sigorta şirketlerine geç gönderimler yapması tamir istasyonlarında sıkça karşılaşılan hilelerdir.<sup>128</sup>

Aşağıdaki tabloda sigorta şirketlerinin SBM’ ye yapmış oldukları hilelere ilişkin bildirimleri yıllar itibariyle karşılaştırmalı olarak sunulmuş olup 2018 yılında en çok yapılan hile türünün sürücü değişikliği/ firar yöntemiyle yapıldığı görülmüştür.

---

<sup>128</sup> <http://www.sigortagundem.com/haber/tamir-istasyonundaki-sahtekarliklar/1036371> (erişim tarihi: 12.12.1017)

**Tablo 4****Araç Sigortalarıyla İlgili Hileler**

| <b>Hile Yöntemleri</b>                          | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Hasar Sonrası Sigortalamama                     | % 16.5      | % 16.7      | % 15.1      | % 16        |
| Sahte Kaza Tespit Tutanağı                      | % 16.9      | % 12.4      | % 10.7      | -           |
| Sahte Fatura                                    | -           | -           | -           | -           |
| "Vurup Kaçtı" Beyanı                            | % 16.8      | % 17.0      | % 15.9      | % 9.6       |
| Planlanmış Hasar(Organize Hasar)                | % 19.7      | % 15.1      | -           | % 15.9      |
| Sahte Yaralanma                                 | % 9.1       | -           | -           | -           |
| Alkol(Haksız Menfaat Sağlanması İspatı Halinde) | -           | % 8.2       | -           | % 9         |
| Sürücü Değişikliği/Sürücü Firar                 | -           | -           | % 16.1      | % 27.3      |
| Sahte Poliçe Düzenleme                          | -           | -           | % 12.1      | -           |
| Diğer   | % 21.1      | % 30.5      | % 30.1      | % 22.1      |

**Kaynak:** [https:// www.sbm.org.tr/tr/Sayfalar/HasarTakipMerkezi.aspx](https://www.sbm.org.tr/tr/Sayfalar/HasarTakipMerkezi.aspx) (erişim tarihi: 10.05.2019)

Tablo 8’ de Ocak / 2015 yılından Aralık / 2018 yılına kadar olan süreçte sigorta şirketlerince bildirilen hile yöntemlerine ilişkin oranlar verilmiştir. Bu oranların kümülatif toplamına bakıldığında 2015 yılında %19,7 ile en çok başvuru alan hile yönteminin planlanmış hasar yöntemi olduğu, 2016 yılında % 17.0 ile en çok başvuru alan yöntemin vurup - kaçtı beyanı olduğu, 2017 ve 2018 yıllarında %16.1 ve %27.3 oranlarıyla en çok başvuru alan yöntemin sürücü değişikliği \ sürücü firarı olduğu görülmüştür.

**4.3. Sigortacılıkta Hile Riski Yönetimi**

Hile riski, her işletme türünde iyi yönetilmesi gereken bir risk türü olup işletmelerin hileyi önlemeye, tespit etmeye (ortaya çıkarmaya) ve bu riske cevap vermeye yönelik politika ve prosedürler geliştirmesi ve uygulaması gerekmektedir. ACFE’ nin 2018 yılında yayınlamış olduğu rapora bakıldığında kuruluşların yıllık gelirlerinin yüzde beşini (%5) hile sebebiyle kaybettiği görülmektedir. Hile riski ile ilgili gerek ACFE gerek PwC, Deloitte, KPMG gibi kuruluşların raporlarına bakıldığında sigorta sektörünün hile riskine açık sektörlerden biri olduğu ve sigorta sektöründe yolsuzluk, fatura ve çek hilelerinin en yaygın şekilde ortaya çıkan hile türleri olduğu görülmektedir. Hile riskine karşı kendisini uygun şekilde koruyamayan

kuruluşların hile konusundaki kırılganlığı artacağından hile ile mücadelede güçlü bir hile karşıtı duruş, proaktif ve kapsamlı bir yaklaşım günümüzde giderek zorunlu hale gelmektedir.<sup>129</sup>

Sigorta sektörü açısından risk yönetimi kavramı ilk defa Henry Fayol tarafından ortaya atılmış olmakla birlikte literatüre 1950 yıllarında girebilmiştir. Bireylerin sigortacılık konusunda bilinçlenmeleri, ürün ve hizmetlere olan talep yapısının değişmesi, teknolojisinin gelişmesi, risklere hangi teminatların hangi sigorta fiyatı ile verilmesi gerektiğinin belirlenmesi ya da hangi muafiyetlerin uygulanması gerektiği sorularına yanıt bulma çabaları sigorta şirketleri için risk yönetimini cazip hale getirerek gelişmesine yardımcı olmuştur.

Sigorta şirketleri birçok risk ve sorumluluğu üstlenen, çeşitli risk gruplarına teminat sunan işletmelerdir. Sigorta şirketlerinin riskli durumlar karşısında tutumlarını belirlemede tüm varlıkların değeri, maliyetler ve risk primleri etkili olmaktadır. Bu sebeple sigorta şirketleri elde ettikleri prim gelirleri karşılığında üstlenmiş oldukları risklere karşı bilinçli olmak zorundadırlar aksi halde sigorta şirketlerinin yükümlülüklerini yerine getirememesine, hasar ve kayıpları telafi etmede güçlükler yaşamasına, likidite daralmasına ve dolayısıyla sigorta sektörüne olan güvenin zedelenmesine yol açacaktır. Ayrıca sigorta şirketlerinin ülke açısından vergi kaynağı yaratması, istihdam alanı yaratması gibi işlevleri olduğu göz önünde bulundurulduğunda karşılaşılabilecek riskleri yönetmeleri kaçınılmaz olmaktadır.

Sigorta şirketleri hile risklerine karşı da kontroller hazırlamak zorundadır. Bunun için risk analizleri doğru yapılmalı, riskler doğru teşhis edilerek etkili kontrol mekanizmaları yerleştirilmelidir. Doğru tanımlanan, doğru teminatlarla desteklenen her risk, karın yükselmesine ve kuruluş için gerçek bir değer yaratmaya katkıda bulunacaktır.

Sigorta sektöründe meydana gelen hileleri önlemeye yönelik olarak tüm dünya ciddi bir çaba içerisinde. Hilelerin tespit edilmesi ve önlenmesi adına atılabilecek en büyük adım, kurum ve kuruluşlarda daha önce gerçekleşen hile vakalarına ilişkin

<sup>129</sup><https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/finance/Forensic-Proactive-services/in-fa-firm-noexp.pdf> (erişim tarihi: 01.07.2019)

analizler yaparak hileye neden olan faktörleri, hilenin etkilerini ve sonuçlarını belirleyip kurum ve kuruluşların sistemlerinde söz konusu tespitlere ilişkin kırmızı bayrak (red flag) denen kriterleri kontrol noktaları olarak tanımlayarak bu kontrol noktalarıyla donatılmış bilgi işlem sistemleri ve yazılımları kurmalarıdır. Özellikle gerçek dışı satıcılara ödemelerde bulunulması, gerçekte hizmet verilmemiş bir unsurun hizmet verilmiş gibi faturalandırılması, hizmet için mükerrer faturalandırma yapılması, poliçenin ilk günlerinde ya da vade bitimine kısa bir süre kala hasar meydana gelmesi, acentelerin primi arttırmak amacıyla poliçeleri genişletmeleri gibi hususları bilgi teknoloji sistemlerine tanımlanarak gerekli kontrol noktaları oluşturulmalıdır ve kontrol noktalarına ilişkin parametreler ve yazılımlar sürekli olarak güncellenmelidir. Ayrıca sigortalanacak ürünlere ilişkin soru ve bilgi formları kapsamlı bir şekilde hazırlanmalı ve mümkün olduğunca tüm soruların cevaplandırılması sağlanmalıdır.<sup>130</sup>

Üst yönetimce gerçekleştirilmesi muhtemel hilelere karşı örneğin gerçekte alım yapılmayan bir ürünün alınmış gibi gösterilerek şirketin zarara sokulması ihtimaline karşı iç denetim biriminin ve bilgi teknoloji sistemlerinin etkinliğinin artırılması hileleri önleme adına katkı sağlayacaktır.

İşletmede görev yapmakta olan personelin hile konusunda farkındalığını arttırmak amacıyla sahte hasar senaryolarıyla ilgili yönetim kurulu da dahil tüm personele eğitim ve seminerler verilmeli, hile çalışması yapılan grubun sertifikalı hale getirilmesi, şirket iç denetim, iç kontrol birimleriyle risk yönetiminin etkin çalışması sağlanarak bu doğrultuda sorumlulukların yazılı bir şekilde net olarak bildirilmesi ya da yetki limitlerinin tanımlanması ya da riskli hususlarda çok aşamalı imza zorunluluğunun getirilmesi gibi uygulamalar yapılarak çözüm önerileri sunulmalıdır. Kontrollerin zaman zaman başka kişilerce yapılması de hileleri önleme adına bir alternatif olabilir. Şirket içi hilelerin önlenmesi konusunda ise; işe alım aşamasında şirket çalışanları hakkında yeterli araştırma yapılması, yetkileri fazla olan personeller için rotasyon uygulamasının getirilmesi, şirket çalışanlarının müşteri bilgilerine erişiminin kısıtlanması ya da otomize edilmiş süreçlere manuel müdahalenin önünün kesilmesi ve

---

<sup>130</sup> Gezgez ve Yöndem, s.9.

şirket çalışanlarına teşvik edici bir ödüllendirme sistemi ile maddi- manevi pozitif çalışma ortamının sağlanması önemli bir kontrol noktası olarak gösterilebilir.<sup>131</sup>

Tedarikçiler, servisler gibi kuruluşlarla yapılan kontratlar makul şartlar sağlamalı aksi halde hileye davetiye çıkarılmış olur. Örneğin tedarikçiden orijinal parça temini konusunda piyasanın çok altında bir iskonto oranı alınması hile riskini ortaya çıkabilir. Ayrıca sigorta şirketlerinin ilgili servis ve tedarikçilere olan borçlarını zamanında ödemeleri, ekspertiz hizmetlerini makul bir ücrette konumlandırmaları, eksperlere yönelik rotasyon uygulanması ile aynı eksperin sürekli aynı tamirhanede çalışmasının önünün kapatılması hile riskine karşı alınan önlemlerden bir kaçıdır.<sup>132</sup> Hilelilerin belirlenmesi ve önlenmesi adına ihbar hatlarının kurulması, hileleri önleme birimlerinin kurulması, uluslar arası işbirliğinin yapılması ve uluslar arası gelişmelerin yakından takip edilmesi önemli bir diğer adımdır.

Hilelerin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak hile iddialarına, hile yapmaya iten faktörlere, hile yapanların karakteristik özelliğine, hile iddialarının derlenmesine ilişkin şablonların oluşturulmasında veri madenciliği uygulamaları önemli bir yöntemdir.

Sigorta sektöründe yapılan hileleri önlemeye yönelik alınan yukarıda anlatılanlara ilave olarak Türkiye’ de alınan çözümler; tüm sigorta branşlarına ait verileri tek bir merkezde toplayarak sigortacılık faaliyetlerinin etkin ve kapsamlı bir şekilde yürütülmesi ve sektör genelinde uygulama birliğinin sağlanması amacıyla Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi (SBM) faaliyete geçmiştir. Sigorta şirketleri ve üçüncü kişiler tarafından hasarlara ilişkin bildirimde bulunmayı sağlayan, bu bildirimlere ilişkin verileri harmanlayıp hile girişiminde bulunan paydaşların ilişkilerini süzen ve risk skoru ortaya çıkaran SİSBİS projesi (Sigorta Suistimalleri Bilgi Sistemi) hayata geçirilmiştir. Örneğin sistem, mahkemelerce hile yapıldığı düşüncesiyle sisteme girişi sağlanan vakalara benzer kesinleşmiş dosyaları sunabilmektedir. Ayrıca sektöre ilişkin verileri analiz ederek organize hile gibi uygulamalar hakkında sektörde yer alan kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi amacıyla SİSEB (Sigorta Sahtecilikleri Engelleme Bürosu) faaliyete geçirilmiştir. Ayrıca tamirhaneler sundukları hizmetin

---

<sup>131</sup> Gezgez ve Yöndem, s.10-14.

<sup>132</sup> Gezgez ve Yöndem, s.12.



kalitesi ve dürüstlüğüne göre skorlamaya tabi tutularak Tamirhane Referans Listeleri oluşturulmuştur. Tüm sigorta verilerini sektör kullanıcıları ve yöneticilere anlık olarak sunan Gerçek Zamanlı Gösterge Tabloları (Dashboard) uygulaması ile sektör kullanıcıları ve yöneticilerin karar alma ve stratejiler geliştirmesini sağlayan uygulama hayata geçirilmiştir. Sabancı üniversitesi ile SBM' nin ortak projesi olan Büyük Veri Analitiği Projesi ile toplanan veriler üzerinden hareket ederek hile yapmaya iten etken, profil ve koşullar analiz edilerek hilelerin tahmin edilebilirliği arttırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca araç sigortasıyla ilgili olarak Sigortam 360 projesi hayata geçirilerek sigortaya ait hasar, değişen parça, kaza tespit tutanağı gibi veriler çevrimiçi olarak sorgulanabilir hale gelmiştir. Ayrıca şüpheli durumların sigorta şirketlerince veritabanına işlenmesi zorunluluğu getirilmiştir. Hilelerin önlenmesi adına geliştirilen bir diğer uygulama da mobil kaza tespit tutanağı uygulamasıdır. Bu uygulama sayesinde kazadan sonra evraklar üzerinde düzeltme, tahrifat gibi işlemlerin yapılmasının önüne geçilmiştir.<sup>133</sup> Mobil kaza tespit tutanağı uygulamasının sigorta şirketleri ve poliçe sahiplerine kazandırdıkları aşağıdaki tabloda anlatılmıştır.

---

<sup>133</sup> Selim Duramaz, “ Sigorta Suistimalleri Türkiye ve Dünya’daki Boyutları Alınan Önlemler”, 1. Baskı, İstanbul, Beta Yayıncılık, 2017, s.63-88.

**Tablo 10**

**Mobil KTT'nın Sigorta Şirketi ve Poliçe Sahiplerine Kazandırdıkları**

| <b>Sigorta Şirketine Kazandırdıkları</b>   | <b>Poliçe Sahiplerine Kazandırdıkları</b>                                     |
|--|---|
| Sigorta şirketlerine daha doğru bilgilerin gönderilmesi                              | KTT formunun taşınmasına gerek kalmaması                                      |
| Sigorta şirketlerine kaza tespit tutanaklarının hızlı bir şekilde iletilmesi         | Tutanağın anında sigorta şirketlerine ileterek zaman kaybının önlenmesi       |
| Tutanakların vatandaşlar tarafından girilmesi ile insan günü maliyetlerindeki azalma | Daha az bilgi ile tutanak girişinin sağlanması                                |
| Hızlı aksiyon alma imkanı  | Daha hızlı tutanak girişinin sağlanması                                       |
| Hile oranının azaltılması  | Uygulamadaki yönlendirmeler ile tutanak girişindeki hata oranının azaltılması |
| Kaza resimli tutanak oranının artması  | Kazaların sonuçlanma süresinde azalma   |
| Hasar ihbar süreçlerinde kolaylık  | Kare kod ile poliçe bilgilerine hızlı erişim                                  |
| Ruhsat ve ehliyet resimlerine online erişim  | Sonuç kusur oranlarını online takip   |

**Kaynak:** Duramaz, s. 82.

Sigorta hileleri, suç kapsamına alınmış ve Türk Ceza Kanununun 158. maddesinde “ Nitelikli Dolandırıcılık” olarak düzenlenmiştir.

## **5. ARAÇ HASAR POLİÇELERİNE İLİŞKİN HİLELERİN VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİYLE TESPİTİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA**

Veri madenciliği, teknolojinin gelişmesiyle birlikte hemen hemen her alanda kullanım alanına kavuşmuştur. Çalışmanın uygulama alanına konu olan araç sigortası da bu alanlardan biridir. Veri madenciliği bu alanda, hile vakalarını inceleyerek hile olasılığını daha doğru hesaplayan, hile vakalarının tespitinin daha etkin yönetilmesini ve bu vakalara karşı hızlı bir uyarı sisteminin geliştirilmesine fırsat veren bir sistem olmuştur.

Ülkemizde araç sigortasına ilişkin her yıl binlerce hasar ihbarı yapılmakta ve hasar dosyası oluşturulmaktadır. Yapılan hasar ihbarlarının bir kısmı gerçek bir kısmı ise sahte olabilmektedir. Hasar ihbarı ile başlayıp tazminat bedelinin belirlenmesine kadar olan tüm dönemi kapsayan hasar incelemeleri ise hasara ilişkin işlemlerin en önemli yanını oluşturmaktadır. Araç onarım ve araç parça maliyetlerindeki artışlar, hasar maliyetlerinin artmasına sebep olduğundan hasar ödemesi öncesinde gerekli tedbirlerin alınması bu maliyetlerin kontrolünü sağlamak açısından oldukça önemlidir. Sigortalıların haksız kazanç elde etmek amacıyla başvurduğu hileler sebebiyle ortaya çıkan zarar, sigorta primlerinden karşılandığından bu durum sigorta primlerinin artmasına, buna bağlı olarak dürüst müşterilerin finansal olarak zora girmesine sebebiyet vermektedir. Hilelere başvurma sigorta şirketlerinin dürüst müşterilere şüphe ile yaklaşmasına yol açmaktadır. Haksız sağlanan kazanç sigorta sektörünün yara almasına sebep olmaktadır. Bu sebeplerle sigorta sektöründe hasar dosyalarının incelenmesi ve hile riskinin tespit edilip önlemler alınması kurum ve kuruluşlar için öncelikli alanlar arasındadır. Bu konu gerek sigorta şirketlerini, acenteleri, reasürörleri gerekse sigortalıları kısacası sigortaya taraf olan her kesimi ilgilendirmektedir.

Hasar dosyası açılma sistematığına ilişkin olarak mevzuatta her hangi bir düzenleme yer almamakla birlikte her şirket açılan hasar dosyalarını ve tazminat taleplerini kendi belirledikleri bir sistem üzerinden değerlendirmektedir. Sigortalılar rizikonun gerçekleştiği tarihten itibaren gecikmeksizin sigorta şirketlerine başvurarak

hasarı ihbar etmelidir. Hasar ihbarı üzerine sigorta şirketleri, tazminat talebine konu olan poliçenin kendi şirketleri tarafından düzenlenip düzenlenmediğini, hasarın poliçenin yürürlükte olduğu süre içerisinde gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol ederler. Yapılan hasar ihbarlarına dosya numarası verilmesi ile hasar dosyası açılmış olur. Sigorta şirketleri ise hasar dosyasını hasar veri deseni şablonuna uygun olarak girip SBM' ye bildirmek zorundadır.<sup>134</sup> Her şirket hasar ihbarlarını tamamen kendi belirlediği kontrol noktalarına göre değerlendirmektedir. Kurum ve kuruluşlar, geçmiş verilerden yararlanarak ya da diğer şirketlerle bilgi paylaşımı yoluyla kontrol noktalarını oluşturmaktadır ve sistemlerinde söz konusu tespitlere ilişkin kriterleri tanımlamaktadır.

Hileye ilişkin tespitlerin yapılabilmesi için daha önce meydana gelen tüm hileli olaylar, olaydaki aktörler ve bu aktörlerin işlemleri ile gerçek olaylara ilişkin bilgiler veri ambarına kaydedilmektedir. Veri ambarına kaydedilen bu verilerden karar kuralları oluşturulmaktadır. Yeni bir durumun ortaya çıkması halinde bu durumun hileli ya da gerçek olup olmadığı kararı bu kurallara göre verilmektedir.

Sigorta yaptırımları ile sigorta hizmeti verenlerin sorumluluk ve yükümlülüklerini gösteren ve taraflardan her ikisi içinde bağlayıcı olan belge sigorta poliçesi olarak adlandırılmaktadır. Sigorta işlemleri bu poliçelerle takip edilmektedir. Yapılan hasar ihbarlarıyla poliçede belirlenen muhtemel risklerin takibi yapılabilmektedir. Sigorta poliçesinde sigortalının ad, soyad ya da tüzel kişi olması halinde ticaret unvanı, iletişim bilgileri, sigortanın konusu, sigorta şirketinin üstlendiği riskler, sigorta poliçesinin başlangıç ve bitiş tarihleri, sigorta primi ödeme koşulları, poliçenin düzenlendiği tarih, sigortalının yaşı, mesleği gibi bilgiler yer almaktadır. Yapılan bir hasar ihbarında kaza tarihi, kaza saati, kazanın meydana geldiği yer, kaza nedeni, kazanın oluşum şekli, araçta hasar gören kısımlara ilişkin bilgiler, kazada karşı taraf varsa karşı tarafın ad-soyad ve iletişim bilgileri ile araçların marka, model, plaka ve kullanım amaçlarına ilişkin bilgiler ile tanık varsa tanıklara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Sigorta şirketlerinin düzenlenen poliçeleri ve hasar ihbarına ilişkin kayıtları kendi veri tabanlarında muhafaza etmeleri çeşitli araçlar vasıtasıyla hile riskinin ortaya

---

<sup>134</sup> Hazine ve Maliye Bakanlığı Hasar ve Tazminat İşlemleri Denetim Rehberi, 2016, s.15-16.

çıkarılmasına ışık tutacaktır ve hile riskine ilişkin kontrollerin sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

Hasar ihbarındaki bilgiler ışığında kazanın gece meydana gelmesi, hafta sonu olması, şehir dışında gerçekleşmesi, trafiğin yoğun olmadığı saatlerde meydana gelmesi, kazaya karışan araçlarda aynı soyadın bulunması, her defasında aynı araçların kazaya birlikte karışması yapılan hasar ihbarının hileli olabileceğine ilişkin şüphe uyandırmaktadır. Sürücülere ilişkin yaş bilgisi ele alındığında genç ve orta yaş grubuna dahil olan sürücülerin hasar ihbarlarında hile şüphesi ihtimali daha yüksek olmaktadır. Poliçe sahiplerinin cinsiyetleri de hile şüphesinin ele alınmasında bir kriter olup erkeklerin yaptıkları hasar ihbar başvurularındaki hile şüphesinin kadınların yaptıkları hasar ihbar başvurularına oranla daha yüksek olduğu kabul edilmektedir.

Mevcut aracına ilk kez sigorta yaptıranlar ile belli bir süre geçtikten sonra mevcut aracı için tekrar sigorta yaptıranların hasar ihbarlarının gerçek olmama ihtimali, ilk kez motorlu araç alanlar ile aracını değiştirmek suretiyle yeni alınan araca sigorta yaptıranların hasar ihbarlarının hileli olma ihtimalinden yüksektir. Poliçenin düzenlenmesinden kısa bir süre sonra yapılan hasar ihbarların hileli olma ihtimali daha yüksek olup bu durum sigorta şirketleri tarafından daha dikkatli araştırılması gereken bir husustur. Hasarın meydana geldiği tarihin, poliçenin başlangıç tarihine yakın zamanda olması şüphe uyandıran bir husus olup hasarın teminat başlamadan önce meydana gelmesine rağmen sanki teminat başladıktan sonra meydana gelmiş gibi belgelendirilmiş olma düşüncesi sahte hasar algısı oluşturabilir.<sup>135</sup> Kaza tarihi ile poliçenin başlangıcı arasındaki süre önemlidir. Aynı şekilde kazanın poliçenin bitiş tarihine yakın bir zamanda meydana gelmesi ya da hasarın poliçeye ilave ettirilen bir maddeden sonra meydana gelmesi şüphe uyandıran bir husus olup bu husus hile ihtimalini arttırmaktadır.

Kaza tespit tutanağının (KTT) anlaşmalı olarak tutulması, sigorta teminatı kapsamında olmayan bir hasarın teminat kapsamında olacak şekilde tutanağa geçirilmiş olma şüphesi doğurmakta bu durumda sigorta şirketleri, hasar ile tutanakta beyan edilen kazanın uyumlu olup olmadığını, araç onarımının ya da parça değişikliklerinin hasara

<sup>135</sup> Hazine ve Maliye Bakanlığı Hasar ve Tazminat İşlemleri Denetim Rehberi, s.158.

uygun yapılıp yapılmadığının kontrolünü gerçekleştirerek şüpheli durumları ortaya çıkarmaya çalışmalıdır.<sup>136</sup> İhbar edilen hasar tutarının yüksek olması, kazaya karışan araçların aynı tamirciye gitmeleri, hasar meydana gelmesi durumunda anlaşmasız servislere başvurulması şüphe uyandıran bir başka unsurlardır.

Hasar nedeni de hasar ihbarının hileli olarak değerlendirilip değerlendirilmemesine ilişkin önemli bir sinyaldir. Hasarın çarpma, çarpışma, park halindeki araca çarpma ya da doğal afet gibi şekillerle oluştuğunun bildirilmesi hasarın meydana geliş türü hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlayacaktır. Örneğin aracın başka aracın karışmadığı ciddi bir kaza yaparak zarar görmesi ancak kazayı yapanın yara almaması ya da tedaviye ihtiyaç duymaması, park halinde bir araca çarparak zarar görmesi ancak çarpan kişiye ulaşamaması, kazaya ilişkin tanık bilgisine yer verilmemesi, kazanın sigortalının yaşadığı yere yakın bir yerde meydana gelmesi, küçük çaplı bir kazanın büyük kayıplara yol açtığı iddiası potansiyel hilelere işaret etmektedir.<sup>137</sup>

Sigortalının hasar geçmişine bakılması, geçmişte gerçekleşen hasarların nedenleri ile hasarların sıklığına ilişkin verilerin ele alınarak ihbarın hile şüphesi içerisinde değerlendirmede bulunulmasını sağlayacaktır ve sigortalının daha önce açtığı hasar dosyasındaki bilgiler karşılaştırılarak mükerrer hasar dosyası açılmasının önüne geçilecektir.

Sigorta şirketinin portföyüne yeni girmiş müşterilerin poliçenin başlamasını takip eden günlerde hasar ihbarında bulunmaları hasar ihbarının şüpheli olarak algılanmasına yol açmaktadır.

Kazaya karışan araçlardan birinin pert olduğu bilgisine yer verilmesi ihbarı şüphe uyandırmakta olup özellikle üst segmentteki araçlarını perte çıkartmak isteyen

---

<sup>136</sup> Hazine ve Maliye Bakanlığı Hasar ve Tazminat İşlemleri Denetim Rehberi, s.147.

<sup>137</sup> Banu Tarhan Mengi, “ Araç Sigortası Hileleri ve Bu Hilelere Yönelik Önlemler”, **Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 8, 2013, s.81.

sigortalılar adına belli bir ücret karşılığında çalışan pert dublörleri sahte tutanaklara kaynak olabilmektedir.<sup>138</sup>

Hasar tarihi ile ihbar tarihi arasında geçen süre önemli olup hasar ihbarının süresinde ihbar edilmemesi ya da sürenin uzatılması ya da ertelenmesi durumları şüphe uyandırmaktadır. Ayrıca sigortalının başka poliçesinin olması, genişletilmiş teminat alması, kazada suçu üzerine alması, ihbar anında şüpheli cümleler kullanması, poliçe priminin yüksek olması unsurları da hilelere işaret etmektedir.

Bu çalışmada, bir sigorta acentesinin 2015, 2016, 2017 yıllarına ait 988 hasar ihbar kaydı verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın amacı, daha önce acenteye yapılan hasar ihbarlarından şüpheli olarak tespit edilen ve şüpheli olarak tespit edilmeyen (gerçek) hasar verilerinden yararlanarak, yeni yapılan hasar ihbarının şüpheli olup olmadığını veri madenciliği yöntemiyle tahmin etmeye çalışmaktır. Bunun için öncelikle modelde kullanılacak niteliklerin (değişkenlerin) ve hedef değer neler olduğunun, veri kümesindeki alanlardan hangilerinden yararlanılacağı belirlenmesi gerekmektedir. Modelde kullanılacak nitelikleri (değişkenleri), hedef değeri, veri kümesinde yararlanılacak alanları belirleyebilmek amacıyla çeşitli sigorta şirketlerine ait kaza tespit tutanakları ile poliçeler incelenmiştir. Poliçede ve kaza tespit tutanağında kaza tarihi ve saati, kaza yeri, varsa görgü tanıklarına ilişkin bilgiler, sürücülere ilişkin bilgiler (ad-soyad, vatandaşlık numarası, medeni durum, cinsiyet, sürücü belge no ve sınıfı ile iletişim bilgileri), aracın markası, aracın modeli, aracın plakası ve şasi numarası ile aracın kullanım amacına ilişkin bilgiler, sigorta şirketine ilişkin bilgiler, poliçe sahibi ile poliçenin başlayış ve bitiş tarihlerine ilişkin bilgiler, karşı tarafa ilişkin bilgiler ile hasar nedeni, hasarın oluşum şekli, zarar gören yer, hasara etki eden koşullar, sigortanın konusu, poliçe tanzim tarihi, prim ödeme şartları ve sigorta kapsamındaki teminatlara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu bilgiler kaza tespit tutanağında olması gereken zorunlu ve ortak bilgilerdir. Poliçedeki bilgiler, hasar ihbar başvurusundaki bilgiler ve acentenin tarafımla paylaşmış olduğu veriler ışığında poliçe sahibinin ad-soyad, yaş, ikametgah, medeni durum, sürücü belgesi sınıfı, sigortalı araç cinsi, sigortalı araç

---

<sup>138</sup> Gezgez ve Yöndem, s.14.

modeli, sigortalı araç plaka bilgisi, kazada karşı taraf söz konusu ise mağdurun ad-soyad bilgisi, mağdur plaka bilgisi, hasar tarihi ve saati, kaza gün durumu, kaza hafta gün durumu, kaza hava durumu, kazanın yapıldığı il ve ilçe, hasar nedeni, poliçe başlangıç ve bitiş tarihi, müracaat tipi, branş, yetkili servis bilgisi, eksper bilgisi, dosya tipi, hasar tipi, daini mürtehin bilgisi, muallak tutar ve ödenen tutar bilgisine ilişkin nitelikler belirlenmiştir. Ayrıca sigortalı ve mağdurun ad-soyad ya da ticaret unvanı bilgisinden hareket ederek özel-tüzel kişi bilgisi nitelik olarak eklenmiştir. Mağdurun bulunamadığı durumlar için mağdurun bilinme durumu nitelik olarak eklenmiştir. Araç plakası bilgilerinden yola çıkarak plakanın toplam kaza sayısı, geçmişteki hasar sayısı ve aynı kişiyle yapılan kaza sayısı nitelik olarak dahil edilmiştir. Kazada sigortalı ve mağdur ya da mağdur bilgilerinden hareket ederek kazada taraf sayısını göstermek amacıyla taraf sayısı tek taraflı, çift taraflı ve çok taraflı olarak sınıflandırma yapılarak çalışmaya nitelik olarak eklenmiştir. Ayrıca hasarın meydana geldiği tarih ile hasar ihbarının yapıldığı tarihlere bakılarak bu iki tarih arasında geçen süre ile poliçenin başlangıç ve bitiş tarihleri ile kaza tarihi arasında geçen süre karşılaştırılarak iki tarih arasında geçen süreler çalışmaya nitelik olarak eklenmiştir. Ayrıca daha önce hiç poliçe başvurusunda bulunmayanlar ile mevcut müşterilerin olması durumunda yeni-mevcut şeklinde bir sınıflandırma yapılmıştır. Poliçe numarası, ihbar dosya numarası, öğrenim durumu, poliçe başlangıç ve bitiş tarihleri model kurmada anlamlı sonuçlar üretemeyeceğinden bunlar veri kümesinden çıkarılmıştır. Hedef sınıf değeri “şüpheli olma durumu” olarak belirlenmiş olup hile şüphesi olanlar evet, olmayanlar ise hayır olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma, hedef değerde dahil olmak üzere toplam 35 (otuz beş) nitelikte gerçekleştirilmiştir. Verileri görüntülemek için excel programı kullanılmıştır.

Uygulamayla, geçmiş verilerden hareket ederek bir modelin oluşturulması ve bu modeli gelecek verilere uygulayarak tahmin sonucu elde etmek planlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için veri madenciliği modellerinden tahmin edici bir model olan sınıflandırma modelinden yararlanılmıştır. Sınıflandırma modelleri içerisinde anlaşılması, kullanılması ve yorumlanması kolay olan karar ağacı modeli seçilmiştir. Karar ağacı modelinin her olası durum ya da faktörü eldeki verilere göre değerlendirebilmesi, kullanıcıya grafiksel gösterim sunarak problemleri tüm



ayrıntılıyla ortaya koyabilmesi sebebiyle tercih edilmiştir. Karar ağacı modeli hem kategorik hem de numerik verileri sınıflandırmada uygun bir modeldir. Çalışmanın hem kategorik hem de numerik veriler içermesi karar ağacı modelinin tercih edilmesinin bir başka sebebidir. Karar ağacı modelinin uygulanmasına yardımcı olan pek çok yazılım bulunmakla birlikte çalışmada birçok modelde sorunsuzca çalışması, ücretsiz olarak temin edilmesi ve uzman olmayan kişilerce de kolayca kullanılması sebebiyle WEKA yazılımı tercih edilmiştir. WEKA yazılımı yaygın olarak kullanılan bir veri madenciliği aracıdır.

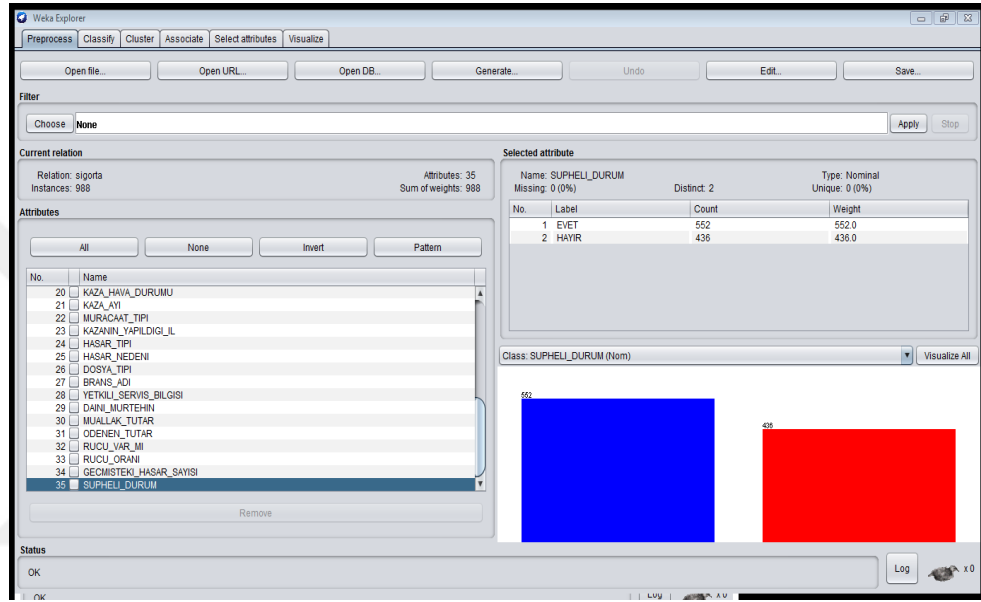
Sigorta acentesi, sunduğu 988 hasar ihbar kaydı verisinin 552 (beşyüz elli iki) adedini şüpheli geriye kalan 436 adet kaydı ise gerçek ihbar kaydı olarak tespit etmiş ve kategorizelemiştir. Sınıflandırma işleminin yapılabilmesi için öncelikle karar kurallarının oluşturulması gerekmektedir. Karar kuralları, karar vermeyi sağlayan koşullardır. Karar kuralları poliçedeki bilgilerden, kaza tespit tutanağındaki bilgilerden, acentenin şüpheli olarak tespit ettiği ve şüpheli olarak tespit etmediği verilerden yola çıkarak oluşturulmuştur. Karar ağacı modelinde kullanılacak değişkenler soru olarak algılanırsa bu soruların sorulmasıyla bazı cevaplar ortaya çıkaracaktır. Sorulara verilen cevaplar ise karar kurallarını oluşturmaktadır. Çalışmanın karar kuralları aşağıdaki tablodaki gibidir.

| <b>KARAR KURALLARI</b>   |
|--|
| Eğer Muallak tutar = VAR ise Şüpheli durum= EVET;                                    |
| Eğer Taraf sayısı = TEK ise Şüpheli durum = EVET;                                    |
| Eğer Hasar gün durumu = GECE ise Şüpheli durum = EVET;                               |
| Eğer İhbar zamanı bildirim= ZAMANINDA ise Şüpheli durum = HAYIR;                     |
| Eğer hasar hafta gün durumu = HAFTA SONU ise Şüpheli durum = EVET;                   |
| Eğer Hasar ile poliçe başlangıç-bitiş süresi farkı = YAKIN ise Şüpheli durum = EVET; |
| Eğer Yetkili servis = EVET ise Şüpheli durum = HAYIR;                                |
| Eğer Tamirhane = AYNI ise Şüpheli durum = EVET;                                      |
| Eğer Eksper = AYNI KİŞİ ise Şüpheli durum = EVET;                                    |
| Eğer Pert = EVET ise Şüpheli durum = EVET;   |
| Eğer Daini murtehin = EVET ise Şüpheli durum = EVET;                                 |
| Eğer Aynı kişi ile kaza = EVET ise Şüpheli durum = EVET;                             |
| Eğer Geçmiş hasar nedeni = AYNI ise Şüpheli durum = EVET;                            |
| Eğer Sigortalı - Mağdur = AYNI ise Şüpheli durum = EVET;                             |
| Eğer Kaza saati = YOĞUN ise Şüpheli durum = HAYIR;                                   |
| Eğer Mağdur Bilinme = HAYIR ise Şüpheli durum = EVET;                                |
| Eğer Genişletilmiş Teminat = VAR ise Şüpheli durum = EVET;                           |
| Eğer Park Halinde Çarpma = EVET ise Şüpheli durum = EVET;                            |
| Eğer Aynı Soyad = EVET ise Şüpheli durum = EVET;                                     |
| Eğer Mağdur Bilme Durumu = HAYIR ise Şüpheli durum = EVET;                           |
| Eğer Sigortalı Tipi = YENİ ise Şüpheli durum = EVET;                                 |

Karar ağacı modeli, veri setinin bir kısmını öğrenme bir kısmını da test için kullanmaktadır. Öğrenme için kullandığı verilerden ise bir karar kuralı çıkmaktadır. Karar kuralları bu örnek veriler üzerinden elde edilmekte olup karar kurallarının yeni bir duruma uygulanması halinde yeni hasar ihbarının hile şüphesi taşıyıp taşımadığı kararı direkt verilecektir. Örneğin yapılan yeni hasar ihbar kaydında kaza yapan araçlardan birinin pert olduğu bilgisi varsa ve bu durum karar kurallarında şüpheli olarak belirlenmişse yapılan yeni ihbar hemen şüpheli olarak tespit edilecektir ya da kazanın tek taraflı ve gece saatlerinde gerçekleştiği bilgisi varsa bu durum karar ağaçlarında şüpheli olarak tanımlandığından yeni yapılan hasar ihbar kaydı şüpheli olarak tespit edilecektir.

Acentenin sunduğu veri setini görüntülemek için kullanılan excel programındaki veri dosyası arff formatına dönüştürülerek WEKA yazılımına yüklenmiştir. WEKA' ya veri yükleme işlemi preprocess (ön işleme) panelinden gerçekleştirilmekte olup bu panel kaç adet değişken kullanıldığını, hedef değişkenin

hangisi olduğunu, veri sayısını ve her bir değişkenin özellik ve değerleri hakkında bilgi sunmaktadır. Attributes sayısı (öznitelik), değişken sayısı ile hedef değişkenin toplam sayısını; instances sayısı (örnek-durum), çalışmada kullanılan kayıt sayısını; selected attribute (seçilmiş özellikler) ise her değişkenin ve hedef değişkenin özelliklerini göstermektedir. Hile şüphesi olan ve olmayanlar mavi ve kırmızı renklerle gösterilmiş olup mavi renk şüpheli olanları, kırmızı renk ise şüpheli olmayanları ifade etmektedir.



Şekil 13: Explorer yüzü

Verilerin değerleri @data kısmının alt satırlarından itibaren sunulmaktadır. Verilere ait özellikler ise @attribute kısmında gösterilmekte olup değişkenlerin neleri ifade ettiğini belirtmektedir.

```
Sigorta_arff.txt - Not Defteri
Dosya Düzen Biçim Görünüm Yardım

@ATTRIBUTE HASAR_TIPI {MADDI_HASARLI,YARALAMALI}
@ATTRIBUTE HASAR_NEDENI {MADDI_ZARAR,SIGORTA_SIRKET_RUCU_TALEBI,DEGER_KAYBI,CARPA CARPILMA,CARPISMA,DEVIRLME,SI}
@ATTRIBUTE DOSYA_TIPI {EVRAKLI_YONETIM,VERILLEN_RUCU,EKSPERLI,DIJITAL_HASAR,KAMERAALI_HASAR,SAGLIK_HASAR}
@ATTRIBUTE BRANS_ADI {BRANS_ADI,KASKO,TRAFIK,CAM,KIRILMASI,SOMPO_JAPAN_OZEL_ONARIM,YANGIN,GENISLETILMIS_KASKO}
@ATTRIBUTE YETKILI_SERVIS_BILGISI {ANLASMALI,ANLASMASIZ}
@ATTRIBUTE DAINI_MURTEHIN {EVET,HAYIR}
@ATTRIBUTE MUALLAK_TUTAR real
@ATTRIBUTE ODENE_TUTAR real
@ATTRIBUTE RUCU_VAR_MI {EVET,HAYIR}
@ATTRIBUTE RUCU_ORANI NUMERIC
@ATTRIBUTE GECMISTEKI_HASAR_SAYISI NUMERIC
@ATTRIBUTE SUPHELI_DURUM {EVET,HAYIR}

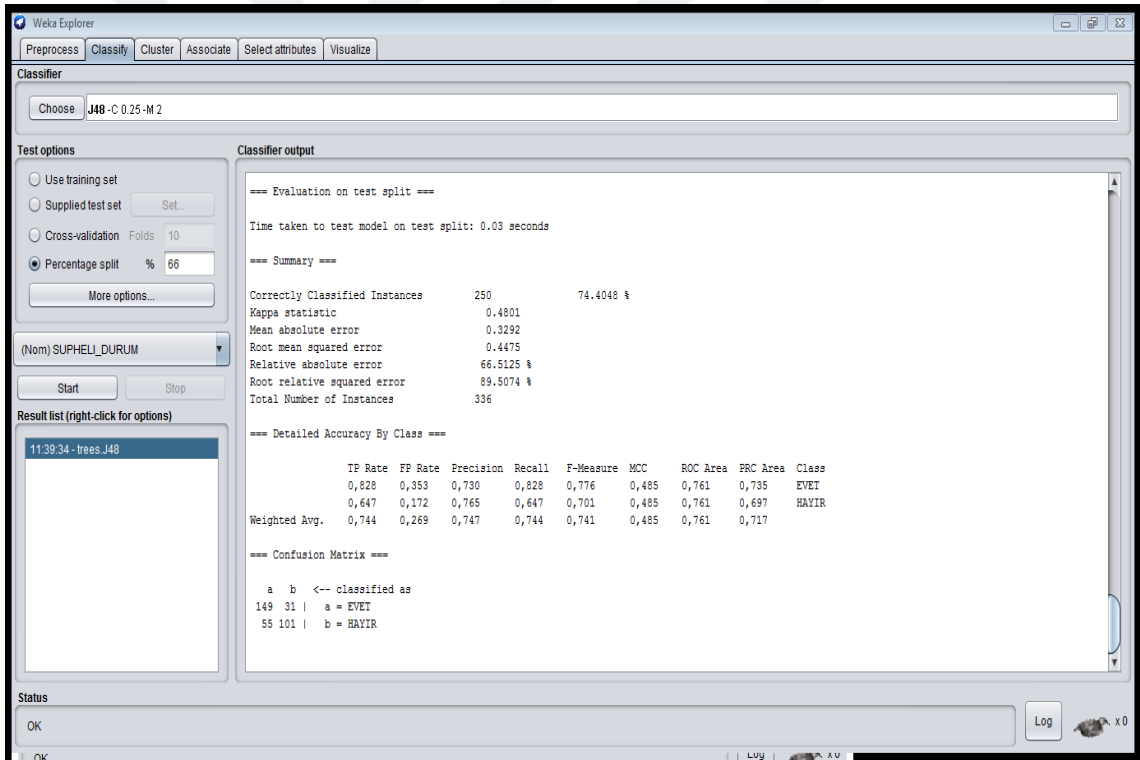
@DATA
TUZEL,48,E,2,1,CIFT,ORTAOKUL,EVLI,B,OTOMOBIL,FORD,TUZEL,HUSUSI,2017-10-10,2017-11-20,40,MEVCUT,GUNDUZ,SALI,YAGMUR,EKIM,ZABT
OZEL,36,E,1,0,CIFT,UNIVERSITE,BEKAR,B,OTOMOBIL,LANDROVER,?,HUSUSI,2017-08-30,2017-11-20,80,MEVCUT,GUNDUZ,CARSAMBA,ACIK,AGUS
OZEL,24,E,1,0,CIFT,LISE,BEKAR,B,OTOMOBIL,RENAULT,?,HUSUSI,2017-11-18,2017-11-20,2,YENI,GUNDUZ,CUMARTESI,YAGMUR,KASIM,KTT,IS
OZEL,54,E,3,2,CIFT,ORTAOKUL,EVLI,B,OTOMOBIL,DACIA,OZEL,HUSUSI,2014-05-20,2017-11-20,1260,MEVCUT,GUNDUZ,SALI,YAGMUR,MAYIS,KT
OZEL,37,E,2,1,CIFT,LISE,EVLI,B,OTOMOBIL,AUDI,OZEL,HUSUSI,2017-10-26,2017-11-17,21,MEVCUT,GUNDUZ,PERSEMBE,YAGMUR,EKIM,KTT,IS
OZEL,43,E,1,0,CIFT,LISE,EVLI,B,OTOMOBIL,CITROEN,?,HUSUSI,2017-11-13,2017-11-17,4,MEVCUT,GUNDUZ,PAZARTESI,YAGMUR,KASIM,KTT,I
OZEL,27,E,3,0,TEK,?,BEKAR,B,OTOMOBIL,HYUNDAI,?,HUSUSI,2017-08-21,2017-11-16,85,YENI,GECE,PAZARTESI,ACIK,AGUSTOS,KTT,ISTANBU
OZEL,27,E,3,0,CIFT,ORTAOKUL,BEKAR,B,OTOMOBIL,FORD,?,HUSUSI,2017-11-15,2017-11-15,0,MEVCUT,GUNDUZ,CARSAMBA,YAGMUR,KASIM,KTT,
OZEL,37,K,3,0,CIFT,UNIVERSITE,EVLI,B,OTOMOBIL,BMW,?,HUSUSI,2017-10-27,2017-11-14,17,MEVCUT,GUNDUZ,SALI,YAGMUR,EKIM,Z
TUZEL,55,E,2,0,TEK,ORTAOKUL,EVLI,B,OTOMOBIL,TOYOTA,?,HUSUSI,2017-11-10,2017-11-13,3,MEVCUT,GUNDUZ,CUMA,YAGMUR,KASIM,BEYANLI
OZEL,23,E,1,0,CIFT,UNIVERSITE,BEKAR,B,OTOMOBIL,MITSUBISHI,?,HUSUSI,2017-11-09,2017-11-10,1,YENI,GUNDUZ,PERSEMBE,YAGMUR,KASIM
OZEL,46,E,1,0,CIFT,UNIVERSITE,EVLI,B,OTOMOBIL,VOLKSWAGEN,?,HUSUSI,2017-10-01,2017-10-07,6,MEVCUT,GUNDUZ,SALI,YAGMUR,KASIM,K
OZEL,37,K,3,0,CIFT,ORTAOKUL,EVLI,B,OTOMOBIL,FIAT,?,HUSUSI,2017-10-01,2017-10-07,6,MEVCUT,GUNDUZ,PAZAR,ACIK,EKIM,KTT,ISTAN
OZEL,53,E,1,0,CIFT,ORTAOKUL,EVLI,B,OTOMOBIL,NISSAN,?,HUSUSI,2017-10-02,2017-10-07,5,MEVCUT,GUNDUZ,PAZARTESI,ACIK,KASIM,KTT,
OZEL,28,E,1,0,TEK,UNIVERSITE,BEKAR,B,OTOMOBIL,VOLKSWAGEN,?,HUSUSI,2017-10-28,2017-11-06,8,YENI,GUNDUZ,CUMARTESI,ACIK,EKIM,BI
OZEL,35,K,0,0,CIFT,?,?,OTOMOBIL,SEAT,?,HUSUSI,2017-10-19,2017-11-05,16,MEVCUT,GUNDUZ,PERSEMBE,YAGMUR,EKIM,KTT,ISTANBUL,MAI
OZEL,19,K,1,1,CIFT,LISE,BEKAR,B,OTOMOBIL,MERCEDESBEZ,?,HUSUSI,2017-10-09,2017-11-02,23,YENI,GUNDUZ,PAZARTESI,YAGMUR,EKIM
OZEL,25,K,2,0,CIFT,LISE,BEKAR,B,OTOMOBIL,AUDI,?,HUSUSI,2017-09-29,2017-10-31,32,MEVCUT,GUNDUZ,CUMA,ACIK,EYLUL,KTT,ISTANBUL,I
OZEL,37,E,2,1,CIFT,LISE,EVLI,B,OTOMOBIL,AUDI,OZEL,HUSUSI,2017-10-26,2017-10-28,2,MEVCUT,GUNDUZ,PERSEMBE,ACIK,EKIM,KTT,ISTAN
```

Şekil 14: Çalışma dosyasının görünümü

Karar ağacında ilk bölünmenin hangi nitelikten başlayacağı, ilk olarak hangi sorunun sorulacağı önem arz etmekte olup dallanma seçilen bu ilk nitelikten itibaren gerçekleşmektedir. Dalın ilerlemesi aşağıya doğru son bulur ve son değerden sonra artık dallanma gerçekleşmez ve böylece karar ağacı oluşturma süreci tamamlanmış olur. Kök düğüm karar kurallarına göre belirlenmekte olup cevabı veri tabanından bulunacak bir soru sorulduğunda dallanma bu cevaba göre gerçekleşmektedir. Kök düğüm veri tabanını en etkili bölen değişkendir. Modelin ürettiği sonuçlara bakıldığında, karar ağacı kuralları veri setinde yer alan muallak tutar değişkenini kök düğüm olarak tespit etmiştir. Kök düğüm en kısa yoldan istenen sınıflandırmaya ulaşmayı sağlayan değişkendir. Bu sebeple ilk kırılma muallak tutar değişkeninde gerçekleşmiştir. Bu noktadan sonra olası tüm değerler aşağı doğru dallanacaktır. Karar kurallarına göre yeni gelen bir hasar ihbarının muallak tutar içermesi halinde, muallak tutarın olduğu her bir hasar kaydına şüpheli gözle bakılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Modelin ürettiği sonuçlara bakıldığında acentenin şüpheli duruma ilişkin yaptığı tespit ile karar ağacı algoritmasının ulaştığı sonuçların tutarlı olduğu ve algoritmanın belirlenen değişkenler ile oluşturulan karar kurallarına göre yapılan bir hasar ihbarını %74.404 ihtimalle doğru sınıflandıracığı sonucu tespit edilmiştir.

Acentenin sunduğu 988 kaydın %66' sı eğitim amaçlı kullanılmakta iken geri kalan kısım ise test amaçlı kullanılmaktadır. Çalışmada en yüksek öğrenme seviyesini % 66 oranı ile verdiğinden bu oran seçilmiştir. Literatürde % 66 oranı kullanılarak yapılan çalışmalar da mevcuttur. Karar ağacı algoritmasını oluşturan sınıflandırma kurallarına göre tüm değişkenlerin devreye sokulması sonucu elde edilen 336 (üç yüz otuz altı) kayıttan 250 (iki yüz elli)' sinin acentenin yaptığı sınıflandırmayla tutarlı olduğu, 86 (seksen altı)' sının ise tutarlı olmadığı tespit edilmiştir. Algoritma, ilk veri setinde yer alan verilerden oluşturulan karar kurallarının yeni duruma direkt uygulanmasıyla tahminleme işlemini gerçekleştirmektedir. Bu sayede belirli özelliklere sahip verilerden hareket ederek yeni bir hasar ihbarının hile şüphesi taşıyıp taşımadığına ilişkin kararı verilmektedir.



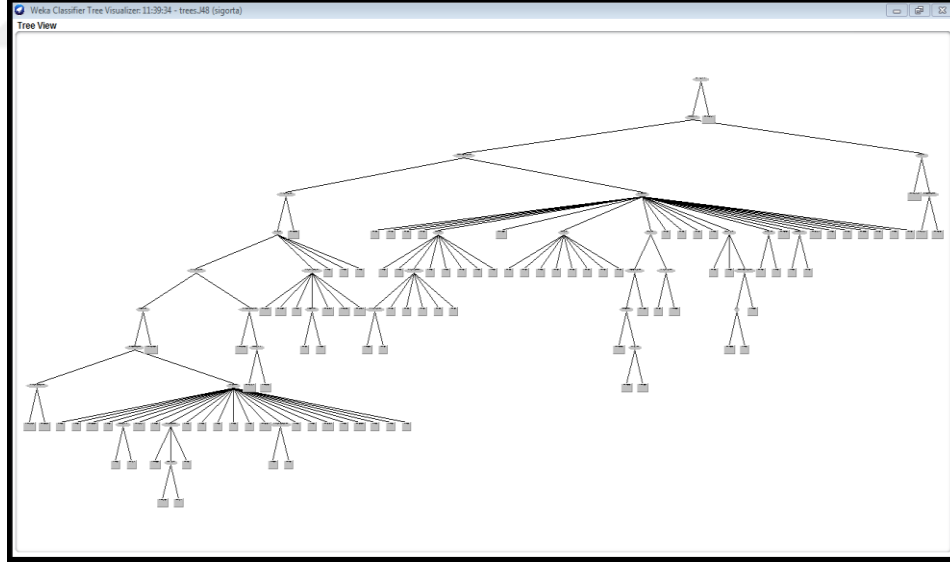
**Şekil 15:** Karar ağacı sonuç tablosu

Karar ağacı algoritması hile şüphesi olanları a, olmayanları ise b olarak sınıflandırmıştır. Karar ağacı algoritması başarısız olan noktaları da göstermektedir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında 86 adet kaydın acentenin tespiti ile algoritmanın tespitinin uyuşmayarak farklı sınıflandırıldığı görülmüştür. Farklı sınıflandırılan 86

kayıttan 55' i acentenin şüpheli olarak tespit etmemesine rağmen karar ağacı algoritmasının şüpheli olarak tespit ettiği kayıt sayısını göstermekte iken, 31 adet kayıt ise acente tarafından şüpheli olarak tespit edilen ancak algoritmanın şüpheli olarak tespit etmediği kayıt sayısını göstermektedir

|                |  |    |
|----------------|--|----|
| <b>1.Durum</b> | Acentenin kayıtlarında şüpheli olarak tespit edilmesine rağmen karar ağacı algoritmasının şüpheli olarak tespit etmediği durum | 31 |
| <b>2.Durum</b> | Acentenin kayıtlarında şüpheli olarak tespit edilmemesine rağmen karar ağacı algoritmasının şüpheli olarak tespit ettiği durum | 55 |

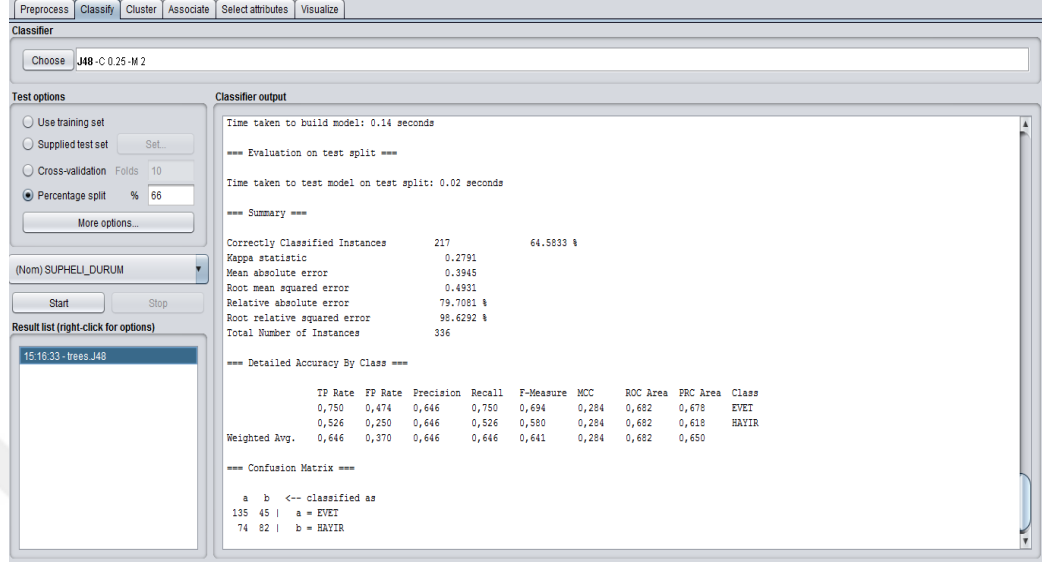
Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan ağaç yapısının görünümü aşağıdaki gibidir. İlk düğüm olarak muallak tutar belirlenmiş olup sonraki dallanmalar ise ödenen tutar, geçmişteki hasar sayısı, plaka kaza sayısı, hasar tipi değişkenleri üzerinden gerçekleşmiş olup dallanma durma kriteri sağlanana kadar devam etmektedir.



**Şekil 16:** Karar ağacı görseli

Veri miktarının yetersiz olması ya da değişken sayısının yetersiz olması karar ağacının sonucunu değiştirecektir. Örnek vermek gerekirse öznelik değerinin 26' ya düşürüldüğü durumda, karar ağacı modelinin yeni hasar ihbarını % 64.5833 ihtimalle doğru sınıflandırdığı tespit edilmiştir. Değişken sayısının değiştirilmesi sonucunda

sınıflandırmanın doğru yapılması ihtimali yüzde 74.404' den yüzde 64.5833' e düştüğü tespit edilmiştir.



Şekil 17: Örnek karar ağacı görseli

Değişkenlerin değiştirilmesi, yeni değişkenlerin ilave edilmesi, veri kalitesinin artırılması ya da farklı algoritmaların kullanılması hile riskinin daha iyi analiz edilmesini sağlayacaktır. Verilerin doğru analiz edildiği takdirde değer yaratacaktır.

Veri madenciliği yöntemiyle 6 (altı) saniye içerisinde sonuç üretilmiştir. Veri madenciliği, analizlerin kısa zamanda gerçekleştirilerek zamandan tasarruf edilmesine katkıda bulunmaktadır. Veri madenciliği uzun zaman alan ve emek gerektiren kontrollerin otomatik olarak gerçekleştirilmesi sağlayarak hem dosyaların işlem maliyetinin diğer bir ifade ile değerlendirme maliyetinin düşmesine hem manuel kontrollerde gözden kaçan hususlara karşı dikkatli olunmasına hem de insan kaynağından tasarruf edilmesine katkıda bulunmaktadır. Hasar inceleme süreçlerini kısaltarak dürüst sigortalıların sigorta şirketine güvenmesini ve böylece müşteri memnuniyetinin artmasını sağlayacaktır.

## SONUÇ

Sigorta sektörü rizikoya karşı önceden ödenen primlerle teminat sunan karmaşık ve çok taraflı işletmeler topluluğudur. Sigorta sektörü içerisinde birçok paydaşın yer alması ve sektör içerisinde yer alan bu paydaşların özellikle maddi menfaat elde etmek amacıyla kasıtlı olarak hileli eylemlere başvurması önemli finansal ve sosyal maliyetlere yol açan oldukça ciddi bir sorundur.<sup>139</sup> Hemen hemen her ülke önemli ölçüde ekonomik ve sosyal maliyeti olan ekonomik suçlarla mücadele etmekte ve bu amaçla yasa ve düzenlemelerinde özellikle kamuyu ilgilendiren işletmeler için kurumsal yönetim, risk yönetimi ve denetim yapıları öngörmektedir. Teknolojinin getirdiği yeni riskler yanında sağladığı büyük imkanlardan yararlanabilen işletmeler daha çevik bir şekilde ihtiyaca cevap verebilen kurumsal yapılar oluşturmaktadır. Günümüzde Big Data (Büyük Veri) ile birlikte veri madenciliği pek çok şey yanında oldukça etkili bir risk yönetim aracı olarak kullanılmaktadır.

Temel var oluş nedeni anlamlı ve faydalı bilgilerin elde edilmesi olan veri madenciliği, veri boyutunun artmasıyla birlikte manuel kontrollerin zorlaşması sebebiyle sigorta sektöründe hile riskinin yönetiminde giderek daha çok yararlanılan önemli bir araç olmuştur. Veri madenciliğinin bu özelliği dikkate alınarak araç sigortası branşı özelinde nasıl kullanıldığı karar ağacı algoritmasıyla çalışmamız kapsamında deneysel olarak açıklanmıştır.

Tezimizin beşinci bölümünde detaylı olarak açıkladığımız üzere bir sigorta acentesinden temin edilen 988 hasar kaydı verilerine olası her durum ya da faktörü eldeki verilere göre analiz etmedeki başarısı nedeniyle, karar ağacı modelinin J. 48 algoritması uygulanmıştır. Sonuçta bu örnek özelinde hasar kayıtlarından hile şüphesi taşıyanlar ve taşımayanların yüzde 74.404 doğruluk oranıyla çok kısa bir sürede sınıflandırabildiği ortaya konulmuştur. Deneysel çalışmanın gerçekleştirilmesinde yararlandığımız acente, gelecek hasar ihbarlarında çalışmada uyguladığımız bu modelden yararlanması halinde hile riskini yüksek oranda kolayca ayırıştırabilecek ve bu

---

<sup>139</sup> Firas Al- Rawashdeh ve Omar Al Singlawi, “ The Existence of Fraud Indicators in Insurance Industry: Case of Jordan”, **International Journal of Economics and Financial Issues**, Vol:6, Special Issue: 86, 2016, pp 168-176, s.168.



şekilde uzun zaman ve emek gerektiren kontrollerin otomatik olarak gerçekleştirilmesine, zaman ve insan kaynağından tasarruf edilmesine imkan sağlayacaktır. Esasen veri madenciliği, hile riskinin tespitinde özellikle karar kurallarını kullanarak önemli değişkenlere odaklanılmasına imkan sağlamaktadır.<sup>140</sup>

Hile, tezimizin önceki bölümlerinde açıkladığımız üzere, üç hatta dört boyutlu bir eylem olup ortaya çıkarılması oldukça zaman alan bir fiildir. ACFE' nin yıllar itibariyle hazırlamış olduğu raporları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde bu tür suçlar gerçekleştirildikten ortalama olarak on iki ay ile otuz ay gibi bir süre geçtikten sonra ortaya çıkarılabilmektedir.<sup>141</sup> Dolayısıyla hile riskinin yönetiminde en önemli konu bunları ortaya çıkarmaktan ziyade hile risklerini öngörerek önlem almaktır. Hileyi önlemede en etkili yöntemlerin neler olduğu yine ACFE' nin yukarıda belirttiğimiz raporlarında sonuçları verilen uluslararası araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu araştırmalar gösteriyor ki işletme yönetimleri hile riskini önlemek için hile karşıtı politikalar oluşturmalı ve bu politikalara uygun prosedürler geliştirerek önlem almalıdır. Dolayısıyla hile riskini yönetebilmek için bu riskleri öngörmek ve ya tahmin etmek gerekir. Bu çalışma hile riskinin öngörülmesi ve tahmini için bir sigorta acentesi özelinde veri madenciliğinde karar ağacı algoritmasının maliyeti düşük, uygulaması kolay ve etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Öyle inanıyoruz ki bu çalışmada ortaya koyduğumuz özgün örnek, uygulamacılara ve araştırmacılara başka deneysel çalışmalar için de ışık tutacaktır.

---

<sup>140</sup> Carol Anne Hargreaves ve Vidyut Singhania, “ Analytics for Insurance Fraud Detection: An Emperical Study”, **American Journal of Mobile Systems, Applications and Services**, Vol: 1, No.3, 2015, pp. 223-232, s.231

<sup>141</sup> ACFE, **Report to the Nations 2018 Global Study on Occupational Fraud and Abuse**, 2018, s.15.

## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Akpınar, Haldun. **Data Veri Madenciliği Veri Analizi**. 1. Baskı, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2014.
- Bozkurt, Nejat. **İşletmelerin Kara Deliği Hile**. 2. Baskı, İstanbul, Alfa Yayıncılık, 2009.
- Duramaz, Selim. **Sigorta Suistimalleri Türkiye ve Dünya'daki Boyutları Alınan Önlemler**. 1. Baskı, İstanbul, Beta Yayıncılık, 2017.
- Fikrikoca, Meryem. **Bütünsel Risk Yönetimi**. İstanbul, Pozitif Matbaacılık, 2003, s.14.
- Groth, Robert. **Data Mining: Building Competitive Advantage**. USA, PrenticeHall PTR, 2000, s.5.
- Kaya, Emine Öner ve Bekir Kaya. **Kurumsal Risk Yönetimi**. Gazi Kitabevi, 2015, s.54
- Kızılboğa, Ruveyda. **Kurumsal Risk Yönetimi Odaklı İç Denetim**. İstanbul, İmak Ofset, 2013, s. 91-95.
- Özbek, Çetin. **İç Denetim, Kurumsal Denetim, Risk Yönetimi, İç Kontrol**. 1. Baskı, Yayın No:3, İstanbul, Türkiye İç Denetim Enstitüsü Yayınları, 2012.
- Özkan, Yalçın. **Veri Madenciliği Yöntemleri**, 2. Basım, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2013.
- Özkul, U. Fatma ve Zehra Almalı Özdemir. **İşletmelerde Hile Denetimi**.1. Baskı, Türkiye, İstanbul, Beta Yayıncılık, 2011, s. 108.
- Pehlivanlı, Davut. **Modern İç Denetim**. 1. Baskı, Türkiye, İstanbul, 2010, s.77.
- Pekiner, Kamuran. **Sigorta İşletmelerinin Prensipleri: Hesap Bünyesi**. 3.Baskı, İstanbul, Formül Matbaası, 1981, s.17.
- Silahtaroglu, Gökhan. **Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları**, 2. Basım, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2013, s.49.
- Şentürk, Aysan. **Veri Madenciliği Kavram ve Teknikleri**. Bursa, Ekin Yayınevi, 2006, s.3.

## ***Dergiler***

- Adak, M. Fatih ve Nilüfer Yurtay, “ Gini Algoritmasını Kullanarak Karar Ağacı Oluşturmayı Sağlayan Bir Yazılımın Geliştirilmesi”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 3, 2013, s.2.
- Akpınar, Haldun, “ Veri tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, C:29(1), 2000, s.15-16. (1-22)
- Akpınar, Özgür, “ Sigorta Sektöründe Veri Madenciliği ve Kullanım Alanları”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 57, Isparta, Temmuz 2018, 103-119, s. 107-109.
- Aksoy, Yazgı Badem, Gülen Çağdaş ve Özgün Balaban. “ Sürdürülebilir Toplu Konut Yerleşmesi Tasarımı için Pareto Genetik Algoritmaya Dayalı Bir Model Önerisi: SPSS”, **Megarom**, Cilt: 11, Sayı: 2, 2016, s. 242.
- Alagöz, Ali., Serdar Öge ve Metehan Ortakarpuz, “ Bir Kurumsal Zeka Teknolojisi Olarak Veri Madenciliği ile Muhasebe Bilgi Sistemi İlişkisi”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2014, Vol.1, No:21,s.17(1-21)
- Aslan Tunay, Cevdet Kızıl ve Aslı Din, “ Muhasebe Hata ve Hileleri Üzerine Etkili Faktörlerin Muhasebe Meslek Etiği Kapsamında Analizi: Yalova Örneği”, **Journal of Social and Humanities Sciences Research**, Cilt: 4, Sayı: 12, ss.1125-1138, s.1126.
- Ataman, Başak ve Ruhan Aydın, “ Hile Denetimi ve Denetçilerin Hile Tespitine Yönelik Bir Araştırma”, **Marmara Business Review**, Cilt: 2, Sayı: 1, Haziran 2017, ss.1-23, s.7.
- Ayık, Y. Ziya, Abdulkadir Özdemir ve Uğur Yavuz, “ Lise Türü ve Lise Mezuniyet Başarısının, Kazanılan Fakülte ile İlişkisinin Veri Madenciliği Tekniği ile Analizi”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Türkiye, Erzurum, 2007, s.446.(442-454)
- Baykal, Abdullah.“Veri Madenciliği Uygulama Alanları”, **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt: 7, Türkiye, Diyarbakır, 2007, s.96.
- Bozkurt, Cevdet, “ Risk, Kurumsal Risk Yönetimi ve İç Denetim”, **Denetim**, Sayı: 4, 2010, s.20.
- Cui, Geng ve Adam Leung Wong, “ Data Mining for Decision Making in Direct Marketing: A bayesian Networks Approach with Evolutionary Programming”, Hong Kong, 2001, s.1.

- Çalış, Aslı ve Kasım Baynal, “ Kümleme Analizi ile Bankacılık Sektöründe Satış Statejilerinin Belirlenmesi”, **Be Kent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, Sayı: 9(1), İstanbul, 2016, 13-41, s. 15-18.
- Çekici Makbule Elif ve Mehmet Nuri İnel, “ Türk Sigorta Sektörünün Direkt Prim Üretimlerinin Tahmin Teknikleri ile İncelenmesi”, **Marmara Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 34, Sayı: 1, 2013, ss.135-152.
- Doğan, Nurhan ve Kazım Özdamar, “ Chaid Analizi ve Aile Planlaması ile İlgili Bir Uygulama”, **Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi**, Cilt: 23, Sayı: 5, 2003, s. 394.
- Dolgun, Muhsin Özgür ve Derya Ersel, “ Doğrudan Pazarlama Statejilerinin Belirlenmesinde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Kullanımı”, **İstatikçiler Dergisi: İstatistik & Aktüerya**, Sayı: 7, 2014, 1-13, s. 4.
- Emel, Gül Gökay ve Çağatan Taşkın, “ Genetik Algoritmalar ve Uygulama Alanları”, **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, 2002, s.141-142.
- Emir, Murat, “ Hile Denetimi ”, **Mali Çözüm Dergisi**, Sayı: 86, 2008, s.117.
- Erol, Ece Demiray ve Dilek Alma, “ Kasko Sigorta Tercihini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Celal Bayar Üniversitesi Personeline Uygulama”, **Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, Sayı:32, 2016, s.149.
- Ertikin, Kıvanç “ Hile Denetimi: Kırmızı Bayrakların Tespiti için Kullanılan Proaktif Yaklaşımlar”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Temmuz 2017, s. 76-77.
- Fayyad, Usama, Gregory Piatetsky - Shapiro, Padhraic Smyth, “From Data Miningto Knowledge Discovery in Databases”, **Association for the Advancement of Artificial İntelgent (AAAI)**,Vol 17, No 3, 1996, s.41.
- Gezgez, Zeki Turgut ve Hakan Yöndem, “ Sigortacılıkta Şüpheli Hasarlar, Suistimaller ve Sahtekarlıklar”, **Reasürör Dergisi**, İstanbul, 2016.
- Güler Alptuğ ve Ali Kasım Arkın, “ COSO 2017 Kurumsal Risk Yönetimi Çerçevesine Kontrol Öz Değerlendirme Yaklaşımıyla Bakış ve Bir Kurum Uygulaması-1”, **Denetışim**, Yıl: 8, Sayı: 18, Eylül-Aralık 2018
- Güler, Ender, “Sigorta İşletmelerinde İç Denetim Uygulamalarının İç Denetim Standartları ile Birlikte Değerlendirilmesi”, **Sakarya Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, s.386.
- Güner, Zeynep Burcu, “ Veri Madenciliğinde Cart ve Lojistik Regresyon Analizinin Yeri: İlaç Provizyon Sistemi Verileri Üzerine Örnek Bir Uygulama”, **Sosyal Güvence Dergisi**, Sayı:6, s.62.

- Hargreaves, Carol Anne ve Vidyut Singhania, “ Analytics for Insurance Fraud Detection: An Empericial Study”, **American Journal of Mobile Systems, Applications and Services**, Vol: 1, No.3, 2015, pp. 223-232, s.231.
- Karakaya, Gencay, “ COSO Kurumsal Risk Yönetimi-Riskin Strateji ve Performansla Uyumlaştırılmasına İlişkin Düzenleme Çerçevesinde Getirilen Güncellemeler”, **Denetişim**, Yıl: 8, Sayı: 18, Eylül-Aralık 2018, s.17.
- Karakoyun, Murat ve Mehmet Hacıbeyoğlu, “ Biyomedikal Veri Kümeleri ile Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmalarının İstatiksel Olarak Karşılaştırılması”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi**, Cilt:16, Sayı:48, İzmir, 2014, s.34.
- Keskin, Duygu Anıl, “ İşletme Sürekliliğini Sağlamada Kritik Öneme Sahip Risk Yönetimi ve Risk Odaklı Denetim Yaklaşımı”, **Denetişim**, Sayı: 4, 2010, s.39.
- Kızılboğa, Ruveyda, “ Geleneksel Risk Yönetiminden Kurumsal Risk Yönetimin Sistemine Geçiş”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2012 16(3), s.297-316
- Kızılboğa, Ruveyda, “ Risk Yönetimi ve Ülke Uygulamalarında Risk Yönetimi Modelleri”, **Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi**, Yıl: 4, Sayı: 7, Kasım 2012.
- Koyuncugil, Ali Serhan ve Nermin Özgülbaş, “ Veri Madenciliği: Tıp ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı ve Uygulamaları”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 2, Sayı: 2, Mayıs 2009, 21-32, s.28
- Mengi, Banu Tarhan, “ Hile Denetiminde Yetkinliklerin Değerlendirilmesi-Hile Karosu”, **Mali Çözüm Dergisi**, 2012, s.120-121.
- Mengi, Banu Tarhan, “ Araç Sigortası Hileleri ve Bu Hilelere Yönelik Önlemler”, **Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 8, 2013, s.81.
- Onan Aytuğ, “ Şirket İflaslarının Tahmin Edilmesinde Karar Ağacı Algoritmalarının Karşılaştırmalı Başarım Analizi”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 8, Sayı:1, 2015, s. 12.
- Özdemir, Abdulkadir, Rabia Sağlam ve Berna Betül Bilen, “ Eğitim Sisteminde Veri Madenciliği Uygulamaları ve Farkındalık Üzerine Bir Durum Çalışması”, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı:22 (Özel Sayı), Ekim 2018, 2159-2172, s.2163-2164.
- Özmen Mihrimah, Yılmaz Delice ve Emel Kızılkaya Aydoğan, “ Telekomünikasyon Sektöründe POS ile Müşteri Bölümlemesi ”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 2, Kayseri, Nisan 2018, 163-173, s.164-165.
- Özüdoğru, Haşim, “ Türkiye Sigortacılık Sektörünün Değerlendirilmesi”, **Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 2, 2017, s.45.

- Saka, Erim, “ Türkiye’ de Sigortacılık Faaliyeti ve Bankasürans”, **Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi**, Cilt: 1, Sayı: 2, 2017.
- Sarıman, Güncel. “ Veri Madenciliğinde Kümeleme Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: K-Means ve K-Medoids Kümeleme Algoritmalarının Karşılaştırılması”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 15-3, 2011, Isparta, 192-202, s.192
- Savaş, Serkan. , Nurettin Topaloğlu ve Mithat Yılmaz, “ Veri Madenciliği ve Türkiye’deki Uygulama Örnekleri”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Sayı: 21, İstanbul, 2012, 1-23, s. 4-5.
- Şata Mehmet ve Mehtap Çakan, “ Chaid Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması”, **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Fakültesi Dergisi**, Sayı: 33, 2018, s. 49.
- Şeker, Şadi Enver, “ CRISP-DM: Endüstriler arası Standart İşleme- Veri Madenciliği için ( Cross Industry Standart Processing-Data Mining)”, **YBS Ansiklopedisi**, Cilt: 5, Sayı: 2, Temmuz 2018, s.12.
- Rawashdeh, Firas Al ve Omar Al Singlawi, “ The Existence of Fraud Indicators in Insurance Industry: Case of Jordan”, **International Journal of Economics and Financial Issues**, Vol:6, Special Issue: 86, 2016, pp 168-176, s.168.
- Taşkın, Çağatan ve Gül Gökay Emel, “ Veri Madenciliğinde Kümeleme Yaklaşımları ve Kohonen Ağları ile Perakendecilik Sektöründe Bir Uygulama”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Türkiye, Isparta, 2010, s. 396.
- Yazıcı, Nusret, “ Hile Üçgeni: Fırsatların Önlenmesinde Kırık Camlar Teorisi”, **Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi**, 53 (3) : 843-851, 2018, s.846

### ***Tezler***

- Dursun, Gökçe Özker, “**İç Kontrol Sisteminde Bir Araç Olarak Veri Madenciliğinin Kullanılmasının İşletmenin Bilançosuna Etkisi**”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2016.
- Kaya, Yasin, “**Motokaravan Sigortacılığı Tahmin Modellemesi ve Uygulanan Yöntemlerin Karşılaştırılması**” Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2017.

### ***Diğer Kaynaklar***

- Hazine ve Maliye Bakanlığı, <https://www.hmb.gov.tr/sigortacilik-ve-ozel-emeklilik-raporlari> (erişim tarihi: 09.04.2019)
- Hazine ve Maliye Bakanlığı Hasar ve Tazminat İşlemleri Denetim Rehberi, 2016.

- COSO (2017), “ Enterprise Risk Management Integrating with Strategy and Performance” Haziran 2017.
- ACFE (2018) “ Report to the Nations on Occupation Fraud and Abuse”  
<https://www.acfe.com/report-to-the-nations/2018/> (erişim tarihi: 14.04.2019)
- <http://bilgisayarkavramlari.sadievrenker.com/2012/11/09/id3-tekrarlı-ikilikci-agac-iterative-dichotomiser-3/> (erişim tarihi: 03.09.2018)
- Champman, Pete, Julian Clinton, Randy Kerber, Thomas Khabaza, Thomas Reinartz, ColinSheararandRüdigerWirth, CRISP-DM 1.0, Step-by-Step Data Mining Guide, SPSS Inc., 2000, s.11-12. (<http://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>.) (erişim tarihi: 01.09.2018)
- Sigortanın tarihi, <https://www.tsb.org.tr/sigortanın-tarihi.aspx?pageID=38>(erişim tarihi: 30.08.2017)
- Yıldırım, İsmail, “Türk Sigortacılık Sektörünün Yumuşak Karnı: Sigorta Suistimalleri Sorunu”, Beşeri ve Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 5, No 1, 2013, s.331-340. (<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/117365> (erişim tarihi: 12.12.2017)
- [www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html](http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html) (erişim tarihi: 13.01.2018)
- <https://www.capital.com.tr/finans/sigorta/sahte-hasar-hikayeleri>(erişim tarihi:12.12.2017)
- <https://ab.org.tr/ab14/bildiri/79.pdf> (erişim tarihi: 13.03.2019)
- [www.knime.com/knime-open-source-story](http://www.knime.com/knime-open-source-story) (erişim tarihi: 12.01.2018)
- [www.senturk.com/html/temel\\_sigortacylyk\\_prensipileri.htm](http://www.senturk.com/html/temel_sigortacylyk_prensipileri.htm) (erişim tarihi: 19.03.2019)
- <https://www.memurlar.net/haber/211427> (erişim tarihi: 12.12.2017)
- <https://rapidminer.com> (erişim tarihi: 13.01.2018)
- <http://www.sigortagundem.com/haber/tamir-istasyonundaki-sahtekarlıklar/1036371> (erişim tarihi: 12.12.2017)
- <https://www.sbm.org.tr/tr/Sayfalar/HasartakipMerkezi.aspx> (erişim tarihi: 10.05.2019)
- <https://www.acfe.com/report-to-the-nations/2018/> (erişim tarihi: 14.04.2019)
- [www.tsb.org.tr/sigorta-tanimlari.aspx?pageID=648](http://www.tsb.org.tr/sigorta-tanimlari.aspx?pageID=648) (erişim tarihi: 10.12.2017)
- [www.senturk.com/html/temel\\_sigortacylyk\\_prensipileri.htm](http://www.senturk.com/html/temel_sigortacylyk_prensipileri.htm) (erişim tarihi: 19.03.2019)

<http://www.turkiyegazetesi.com.tr/istanbul/10715.aspx> (erişim tarihi: 12.12.2017)

<https://nazifburca.com/2017/09/20/yenilenen-coso-kurumsal-risk-yonetimi-cercevesi/>  
(erişim tarihi: 02.07.2019)

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/finance/Forensic-Proactive-services/in-fa-fm-noexp.pdf> (erişim tarihi: 01.07.2019)

