

**MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK
SİGORTALARINDA
YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE
RİSK DEĞERLEMESİ**

(Doktora Tezi)

Nilüfer DALKILIÇ

Kütahya – 2010

T.C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İşletme Anabilim Dalı

Doktora Tezi

**MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARINDA
YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE
RİSK DEĞERLEMESİ**

Danışman:
Prof. Dr. Şerafettin SEVİM

Hazırlayan:
Nilüfer DALKILIÇ

Kütahya – 2010

Kabul ve Onay

Nilüfer DALKILIÇ'ın hazırladığı “Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortalarında Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Risk Değerlemesi” başlıklı Doktora tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

...../...../2010

Tez Jürisi	İmza	
	Kabul	Red
Prof. Dr. Şerafettin SEVİM (Danışman)		
Prof. Dr. Hüseyin ERGİN		
Doç. Dr. Mesut KAYALI		
Yrd. Doç Dr. Birol YILDIZ		
Yrd. Doç. Dr. Eyüp GÜLBANDILAR		

Prof. Dr. Ahmet KARAASLAN
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Yemin Metni

Doktora tezi olarak sunduğum “Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortalarında Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Risk Değerlemesi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

...../...../2010

Nilüfer DALKILIÇ

ÖZGEÇMİŞ

5 Eylül 1982 yılında Kütahya’da doğdu. İlköğrenimini Azot İlköğretim Okulunda, orta öğrenimini ise Kütahya Atatürk Lisesinde tamamladı. 1999 yılında Kütahya Atatürk Lisesi’ni bitirdi. Lisans öğrenimini 2000-2004 yılları arasında Dumlupınar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümünde yaptı. Yüksek lisans öğrenimini 2004-2006 yılları arasında Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Pazarlama anabilim dalında tamamladı. 26 Aralık 2006 yılında Dumlupınar Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Sigortacılık ve Risk Yönetimi bölümünde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Bu görevi halen sürdürmektedir.

ÖZET

MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARINDA YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE RİSK DEĞERLEMESİ

DALKILIÇ, Nilüfer

Doktora Tezi, İşletme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şerafettin SEVİM

Temmuz, 2010, 174 sayfa

Risk sigortanın temelini oluşturan sigorta sözleşmesinin konusudur. Riskin meydana gelmesi ile oluşacak zarar sigorta ile teminat altına alınmaktadır. Sigortanın önemi gün geçtikçe artmakta ve branşlar bazında gelişme göstermektedir. Mesleki faaliyetlerde bulunan meslek mensuplarının taşıdıkları riskleri güvence altına alan mesleki sorumluluk sigortaları önem kazanmaktadır. Mesleki sorumluluk sigortaları hızla gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. Türkiye’de Mayıs 2007’de muhasebe mesleği sorumluluk sigortası klozu yürürlüğe girmiştir. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları meslek mensuplarının hukuki risklerini teminat altına alan yeni bir sigorta branşıdır.

Araştırmada muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risk faktörleri belirlenerek, hukuki risklerini değerlendiren yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Araştırmada yapay sinir ağı yöntemi uygulanmıştır. Yapay sinir ağı yöntemi ile elde edilen bulgular, lojistik regresyon ve ayırma analizi yöntemleri ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında gerçekleşen hukuki riskle, yapay sinir ağı yönteminin öngördüğü hukuki risk mukayese edildiğinde sonuçların oldukça uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleşen sonuçlar ile yapay sinir ağı modelinden elde edilen sonuçların gerçek değerlere çok yakın çıktılar verdiği ve yapay sinir ağı modelinin %99 başarı oranında Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risklerinde doğru öngöründe bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hukuki Risk, Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortaları, Risk Değerlemesi, Yapay Sinir Ağları.

ABSTRACT**THE RISK ASSESSMENT WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS
METHOD IN ACCOUNTANT PROFESSIONAL LIABILITY INSURANCE****DALKILIÇ, Nilüfer****Doctoral Thesis, Department of Business Administration****Supervisor: Prof. Dr. Şerafettin SEVİM****July, 2010, 174 pages**

Risk is the subject that forms the basis of insurance contract. The damage that will occur because of the risks guaranteed with insurance. The importance of insurance is increasing day by day and has developed on the basis of branches. Professional liability insurance which guarantees the risks of the profession members that are in professional activities gains importance. Professional liability insurance has developed rapidly and has become common. The clause of Accountant professional liability insurance came into force in May 2007 in Turkey. Accountant professional liability insurance is a new insurance branch guaranteeing the litigation risk of profession members

In study litigation risk factors of Accountant professional liability insurance were identified, artificial neural network model is developed assessing the litigation risks artificial neural network method was applied in the study The findings obtained by artificial neural network method were compared with the findings obtained by logistic regression and discriminant analysis methods. When the occurred litigation risks of Accountant professional liability insurance and the litigation of the artificial neural network method is compared, the results were quite consistent. It is understood that actual results and the results obtained from artificial neural network model gave out put that are very close to the real value and the artificial neural networks predicted accurately 99% the litigation risks of Accountant professional liability insurance

Keyword: Accountant Professional Liability Insurance, Artificial Neural Networks, Litigation Risk, Risk Assessment.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEMESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL TEMELLER VE RİSK DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

1.1. SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEMESİ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR VE İLİŞKİLİ KAVRAMLAR.....	6
1.1.1. Risk İle İlgili Temel Kavramlar	6
1.1.1.1. Tehlike.....	6
1.1.1.2. Olasılık	6
1.1.1.3. Belirsizlik	7
1.1.1.4. Risk	8
1.1.2. Genel İşletme Risk Tipleri.....	9
1.1.2.1. Piyasa Riski	11
1.1.2.2. Kredi Riski	11
1.1.2.3. Likidite Riski.....	12
1.1.2.4. Operasyonel Risk	12
1.1.2.5. Yasal Risk	13
1.1.2.6. Stratejik Risk.....	13
1.1.2.7. İtibar Riski.....	14
1.1.3. Sigortalanabilirlik Açısından İşletme Risk Tipleri.....	14
1.1.3.1. Spekülatif Risk	14
1.1.3.2. Saf Risk	16
1.1.4. Saf Risk Yönetim Araçları	18
1.1.4.1. Riskin Üstlenilmesi	19
1.1.4.2. Hasarın Önlenmesi	19
1.1.4.3. Riskten Kaçınmak	20
1.1.4.4. Sigorta	20
1.2. SİGORTACILIKTA RİSK VE RİSK DEĞERLEME.....	23
1.2.1. Sigortacılıkta Risk ve Risk Değerlemenin Önemi.....	23
1.2.1.1. Sigorta Poliçesi Açısından Önemi	23
1.2.1.2. Prim Belirleme Açısından Önemi	25
1.2.2. Risk Yönetim Sürecinin Risk Değerlemesi Açısından İncelenmesi	28
1.2.2.1. Risk Planlaması.....	29
1.2.2.2. Risk Değerlemesi	29
1.2.2.2.1. Riskin Tespit Edilmesi.....	30

1.2.2.2. Risk Analizi	31
1.2.2.3. Risk Kontrolü ve İletişim	35
1.3. SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEME YÖNTEMLERİ	35
1.3.1. Sigortacılıkta Risk Değerlemesinde Kullanılan Yöntemler	35
1.3.1.1. Risk Analizinde Kullanılan Anketler	36
1.3.1.2. Risk Kontrol Listeleri.....	36
1.3.1.3. Sigorta Poliçesi Başvuru Formu.....	37
1.3.1.4. Yapay Zeka Teknolojileri	37
1.3.1.4.1. Bulanık Mantık	38
1.3.1.4.2. Genetik Algoritmalar	39
1.3.1.4.3. Yapay Sinir Ağları	39
1.3.2. Risk Değerlemesinde Yapay Zeka Teknolojilerinden Yapay Sinir Ağı Yönteminin Seçilmesinin Nedenleri	40

İKİNCİ BÖLÜM

MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARININ RİSK DEĞERLEME AÇISINDAN İNCELENMESİ

2.1. SORUMLULUK KAVRAMI VE MESLEKİ SORUMLULUK SİGORTALARI.....	44
2.1.1. Mesleki Sorumluluk Sigortası Temel Kavramları.....	44
2.1.2. Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortalarının Kapsamı ve Hukuki Riskleri	46
2.2. MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARI HUKUKİ RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	49
2.2.1. Uluslararası Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri	51
2.2.2. Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri	59
2.3. MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARI HUKUKİ RİSKLERİ.....	64
2.3.1. Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Müşteri Özellikli Hukuki Risk Faktörleri	65
2.3.1.1. Müşterilerin Büyüklüğü	66
2.3.1.2. Müşteri Sayısı.....	68
2.3.1.3. Müşterilerin Sektörleri	68
2.3.1.4. Müşterilerin Finansal Güçlükleri	69
2.3.1.5. Yönetim Yolsuzluğu	69
2.3.1.6. Halka Açıklık	70
2.3.1.7. Müşterilerin Gelir Üzerindeki Oranı	70
2.3.1.8. Müşterilerin Piyasa Değeri.....	71
2.3.1.9. Müşteri Hizmet Süresi.....	71

2.3.2. Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Firma Özellikli Hukuki Risk Faktörleri	72
2.3.2.1. Firmanın Büyüklüğü	74
2.3.2.2. Dava Oluş Sıklığı	77
2.3.2.3. Denetim Firma Kalitesi	78
2.3.2.4. Kuruluş Tarihi	79
2.3.2.5. Hizmetler	79
2.3.2.6. Müşterilerin Firmaya Verdikleri Yetki ve İzin	80
2.3.2.7. Geçmiş Döneme Ait Sigortalar	81
2.3.2.8. Reddedilen Sigorta Başvurusu	82

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEME MODELİ OLARAK YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ

3.1. YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİNDE TEMEL TANIMLAR.....	86
3.1.1. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Tanımı	86
3.1.2. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Tarihsel Gelişimi.....	87
3.1.3. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Yapısı	89
3.1.3.1. Sinir Sisteminin Yapısı	89
3.1.3.2. Biyolojik Nöronun Yapısı	90
3.1.3.3. Yapay Nöronun Yapısı.....	92
3.1.4. Yapay Sinir Ağlarında Süreçler.....	93
3.1.4.1. Girdiler	95
3.1.4.2. Ağırlıklar	95
3.1.4.3. Toplama Fonksiyonu.....	96
3.1.4.4. Aktivasyon Fonksiyonu	96
3.1.4.5. Çıktı.....	97
3.1.5. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Özellikleri.....	97
3.1.6. Yapay Sinir Ağlarının Çeşitleri	98
3.1.6.1. İleri Beslemeli Ağlar	99
3.1.6.2. Geri Beslemeli Ağlar.....	101
3.1.7. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları.....	101
3.1.7.1. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Avantajları	102
3.1.7.2. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Dezavantajları.....	104
3.2. SİGORTACILIKTA YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİNE YÖNELİK LİTERATÜR TARAMASI.....	105
3.2.1. Sahte Hasar ve Hasar Miktarının Tespiti.....	107
3.2.2. Sigorta Tahvil Sınıflandırılması ve Nakit Akışı Modellemesi	108
3.2.3. Hedef Müşterilerinin Belirlenmesi	108
3.2.4. Sigorta Şirketi Ödeme Aczi.....	108
3.2.5. Risk Değerlemesi.....	109

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YAPAY SİNİR AĞI YÖNTEMİ İLE MESLEKİ SORUMLULUK SİGORTALARINDA RİSK DEĞERLEMESİ

4.1. ARAŞTIRMA HAKKINDA.....	113
4.1.1. Araştırmanın Problemi	114
4.1.2. Araştırmanın Amacı	115
4.1.3. Araştırmanın Önemi	115
4.1.4. Araştırmanın Hipotezleri	116
4.1.5. Araştırmanın Konusu, Kapsamı ve Sınırlılıkları	116
4.1.6. Araştırmanın Yöntemi	117
4.1.7. Araştırmanın Planı	117
4.2. MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARINDA YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE RİSK DEĞERLEME MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ	118
4.2.1. Veri Toplama ve Kodlama	118
4.2.2. Yapay Sinir Ağı Mimarisine Karar Verilmesi ve Yapay Sinir Ağı Modelinin Belirlenmesi.....	119
4.2.3. Yapay Sinir Ağında Bulgular	123
4.2.4. Yapay Sinir Ağı Yöntemi ile Elde Edilen Sonuçların İstatistiksel Yöntemler ile Karşılaştırılması	129
4.2.4.1. Lojistik Regresyon Analizi Modeli	129
4.2.4.2. Ayırma Analizi Modeli	132
4.2.4.2.1. Ayırma Analizi ile Logistik Regresyon Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	133
4.2.4.2.1. Ayırma Analiz Modelinin Geliştirilmesi	135
SONUÇ.....	139
KAYNAKÇA	146
DİZİN	158

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: Uluslararası Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri	52
Tablo 2.2: Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri	60
Tablo 2.3: Müşteri Özellikli Hukuki Risk Faktörlerinin Literatür Taraması ile Sigorta Başvuru Formu Bilgilerinin Kıyaslanması	66
Tablo 2.4: Firma Özellikli Hukuki Risk Faktörlerinin Literatür Taraması ile Sigorta Başvuru Formu Bilgilerinin Kıyaslanması	73
Tablo 3.1: Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Sigortacılık Alanında Yapılan Araştırmalar ve Konuları.....	106
Tablo 4.1: Yapay Sinir Ağı Modelinin Test Veri Sonuçlarının Gerçek Verilerle Karşılaştırılması	125
Tablo 4.2: İkili Lojistik Regresyon Analizi Hosmer ve Lemeshow Testi Sonuçları .	131
Tablo 4.3: İkili Lojistik Regresyon Modelindeki Değişkenler	131
Tablo 4.4: İkili Lojistik Regresyon Analizi’ne Göre Sınıflandırma Tablosu	132
Tablo 4.5: Ayırma Analizi Korelasyon Matrisi	133
Tablo 4.6: Ayırma Analizi Wilks’ Lambda Değerleri	134
Tablo 4.7: Ayırma Analizi Kanonikal Diskriminant Katsayıları	134
Tablo 4.8: Ayırma Analizi Sınıflandırma Sonuçları	134
Tablo 4.9: Ayırma Analizi Korelasyon Matrisi	136
Tablo 4.10: Ayırma Analizi Wilks’ Lambda Değerleri	136
Tablo 4.11: Ayırma Analizi Kanonikal Diskriminant Katsayıları	137
Tablo 4.12: Ayırma Analizi Sınıflandırma Sonuçları	137

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1:	Genel İşletme Risk Tipleri	10
Şekil 1.2:	Sigorta Edilebilirlik Açısından Spekülatif Risk Temel Yapısı ve Çeşitleri .	16
Şekil 1.3:	Sigorta Edilebilirlik Açısından Saf Risk Temel Yapısı ve Çeşitleri	18
Şekil 1.4:	Saf Risk Yönetim Araçları	22
Şekil 1.5:	Risk Yönetim Sürecinin Aşamaları	29
Şekil 3.1:	Sinir Sisteminin Blok Diyagram Gösterimi	90
Şekil 3.2:	Biyolojik Nöronun Yapısı	91
Şekil 3.3:	Yapay Nöronların Üç Katmanlı Yapısı	92
Şekil 3.4:	Yapay Nöronun Süreç Elemanları.....	94
Şekil 4.1:	Yapay Sinir Ağı Modelinin Yapısı.....	120
Şekil 4.2:	Yapay Sinir Ağı Modeli	121
Şekil 4.3:	Eğitim Sürecinin Grafikselsel Gösterimi	124
Şekil 4.4:	Test Veri Seti İçin Gerçek Değerler ile Yapay Sinir Ağı ile Hesaplanmış Değerler Arasındaki İlişki	127
Şekil 4.5:	Eğitim Veri Seti İçin Gerçek Değerler İle Yapay Sinir Ağı İle Hesaplanmış Değerler Arasındaki İlişki	128

KISALTMALAR

SM	Serbest Muhasebeci
SMMM	Serbest Muhasebeci Mali Müşavir
SSK	Sosyal Sigortalar Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
TSRŞB	Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketler Birliği
TTK	Türk Ticaret Kanunu
YMM	Yeminli Mali Müşavir

TEZ METNİ

GİRİŞ

Sigorta şirketleri riskleri güvence altına alan kurumlardır. Sigorta şirketleri için riskleri değerlemek sigortacılığın temel konusu olarak, büyük önem arz etmektedir. Sigortacılıkta risk değerlemesi hem dünyada hem ülkemizde gittikçe önem kazanmaktadır. Sigorta şirketlerinin karlı ve başarılı olabilmesi için doğru risk tespiti yapması gerekmektedir. Doğru risk tespiti, sigortalanma kararının verilmesinde ve sigorta priminin hesaplanmasında en önemli unsur olarak öne çıkmaktadır.

Risk değerlemesinin yapılması karar destek yöntemlerini gerekli kılmaktadır. Bu yöntemler arasında bilgisayar sistemleri ile geliştirilmiş modern istatistiksel yöntemler önem kazanmaktadır. Günümüzde sigorta risklerinin değerlendirme modellerinde kullanılan en etkin yöntemlerin başında yapay sinir ağı yöntemi gelmektedir. Yapay sinir ağı yöntemi ile geliştirilen sigorta riski değerlendirme modeli sigorta poliçesinin riskini etkin bir şekilde öngörmektedir.

Mesleki sorumluluk sigortaları gelişme potansiyeli yüksek, geleceğin sigorta branşı olarak görülmektedir. Muhasebe meslek mensubu, mimar, avukat, hekim, acente gibi meslek mensuplarına yönelik olarak mesleki sorumluluk sigortalarının çeşitleri bulunmakta ve her bir çeşit sigorta branşına yönelik olarak geniş bir uzmanlık alanı yer almaktadır. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları gelişmiş ülkelerde yaygın olarak yapılan ve gelişmiş bir sigorta branşıdır. Bu sigortalar, Türkiye’de 2007 tarihinde uygulanmaya başlanmış yeni bir sigortacılık alanıdır ve meslek mensuplarının ilgisi ile gün geçtikçe yaygınlaşmakta ve gelişmektedir.

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları meslek mensubunun hukuki risklerinden doğan, üçüncü kişilere olan sorumluluklarını teminat altına almaktadır. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki riskler, dava ve ceza riskleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Dava riskler muhasebe meslek mensupları ile iş ilişkisi içinde bulunan mükellefler tarafından; yanlış, hata, ihmal, yanlış veya hatalı beyan, kusur gizliliği ihlal gibi nedenlerden dolayı, mükelleflerin muhasebe meslek mensuplarına açacakları davalarda talep ettikleri tazminatı oluşturan risklerdir. Ceza riski ise, muhasebe meslek mensubunun müteselsil sorumluluk gereği ödeyeceği SSK primi, vergi, vergi cezası, gecikme zammı ve gecikme faizinin ödenmesi ile doğacak risklerdir. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarındaki hukuki riskler ve hukuki risklerin

değerlemesi öne çıkan konular arasındadır. Sigortalının hukuki riskine yönelik sigortalanma kararları ve sigorta priminin belirlenmesi doğru risk tespitine bağlıdır.

Sigortacılıkta risk ve primin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Sigorta şirketlerinin riskleri doğru tespit ederek, riske yönelik doğru prim belirlemeleri ana problemidir. Bu probleme çözüm geliştirmek için, bu araştırma yapılmıştır.

Bu araştırmanın önemi, muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risklerini değerlendirerek sigorta şirketlerine risk değerlemesi sunmasıdır. Bu modelle, sigorta şirketleri geçmiş verilerle potansiyel müşterilerin hukuki risklerini değerlendirebilecektir. Uluslararası ve Türkiye literatüründe muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki riskleri değerlendiren ve öngöründe bulunan bir araştırma bulunmamaktadır. Araştırma bu alanda yapılan ilk çalışma olarak literatüre katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın amacı, muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risklerini değerlendiren yapay sinir ağı modeli geliştirmektir. Geliştirilen model ile muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki riskleri öngörülmektedir.

Sigortacılık alanı çok geniştir. Mesleki sorumluluk sigortası branşlarının her biri geniş kapsamlıdır ve uzmanlık alanı gerektirmektedir. Araştırmanın kapsamını muhasebe mesleği mesleki sorumluluk sigortası ve bu sigortanın teminat altına aldığı hukuki riskler oluşturmaktadır. Sigortacılıkta risk değerlendirme modeli geliştirilmesinde birçok istatistiksel yöntem vardır. Sigortacılıkta risk değerlendirme literatürü incelendiğinde yapay sinir ağı yönteminin diğer yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle araştırma yapay sinir ağı yöntemi ile sınırlandırılmıştır. Bu çalışmada sigorta risklerinin değerlendirilmesinde kullanılan ve etkin çözümler sunan yapay sinir ağı yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada, iki tür araştırma çabasında bulunulmuştur. Birinci çaba; muhasebe mesleği sorumluluk sigortasının hukuki risklerin tespit edilmesi için Uluslararası ve Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin başvuru formlarının incelenerek hukuki risklerin tespiti ve literatür taramasıdır. İkinci araştırma çabası ise, yapay sinir ağı yöntemi ile muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları için hukuki riski değerlendirme modeli geliştirilmiştir.

Araştırma dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın birinci bölümünde, risk değerlemesine ilişkin kavramsal çerçeve ve risk değerlendirme modelleri ele alınmıştır. Sigortacılıktaki risk ve risk değerlemenin önemi ele alınarak, risk değerlendirme süreci ayrıntılı olarak işlenmiştir. Risk değerlemesinde kullanılan yöntemler değerlendirilerek, yöntemler arasında yapay sinir ağı yönteminin seçilmesinin nedenleri analiz edilmiştir.

İkinci bölümde, muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının kapsamı ve hukuki risk faktörleri incelenmiştir. Uluslararası ve Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin muhasebe mesleği sorumluluk sigortasına yönelik olarak düzenlenen sigorta başvuru formları incelenerek hukuki risk faktörleri tespit edilmiştir. Sigorta başvuru formları hukuki risk faktörlerinin tespit edilmesinde veri kaynakları olarak analiz edilmiştir. Tespit edilen hukuki riskler ile muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının risk haritaları oluşturulmuştur. Hukuki risk faktörleri ile sigortacılık literatürü kıyaslanarak incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, çalışmanın yöntemi olan yapay sinir ağı yönteminin temel tanımları ve yöntemin sigortacılık alanındaki literatür taraması işlenmiştir. Sigortacılık konusunda yapılan ve risk değerlemesi konusunda yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Uygulama bölümü olan dördüncü bölümde, yapay sinir ağı yöntemi ile muhasebe meslek mensubu sorumluluk sigortalarının hukuki risklerini değerlendiren ve öngören risk değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Yapay sinir ağı modeli için tespit edilen hukuki risk faktörlerinden, 11 risk faktörü ile model oluşturulmuştur. Veriler; eğitim verisi ve test verisi olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Yapay sinir ağı risk modelinde muhasebe meslek mensubu sorumluluk sigortalarında 202 hasarsız, 99 hasarlı toplam 301 sigorta poliçesi kullanılmıştır. Model sonucunda elde edilen test verileri, gerçek verilerle kıyaslanmış ve modelin %99 oranında doğru öngöründe bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada yapay sinir ağı yöntemi ile bulunan sonuçlarla istatistiksel yöntemlerden lojistik regresyon ve ayırma analizi ile karşılaştırma yapılmıştır. En başarılı sonuca yapay sinir ağı yöntemi ulaşmıştır. Araştırma sonuç ve önerilerle tamamlanmıştır.

Bu araştırmanın, gelişmiş bilgisayar yöntemleri ile muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki riskleri doğru tespit ederek; doğru sigorta primlerinin

belirlenmesine, zararın öngörülmesine, sigortalanma bilincine olumlu katkılar sağlamasına, hasar oluşumunu azaltmaya, sigorta şirketlerinin karlılığını maksimize edilmesine ve sigortalanma sürecine karar destek sistemi geliştirmesine katkı sağlaması beklenir.

BİRİNCİ BÖLÜM

SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEMESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL TEMELLER VE RİSK DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

1.1. SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEMESİ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR VE İLİŞKİLİ KAVRAMLAR

Risk değerlemesi kavramının ayrıntılı olarak ele alınabilmesi için risk değerlemesi ile ilgili temel kavramların irdelenmesi gerekmektedir. Bu kısımda risk ile ilgili temel kavramlar, genel işletme risk tipleri, sigortalanabilirlik açısından işletme risk tipleri, saf risk yönetim araçları incelenmiştir.

1.1.1. Risk İle İlgili Temel Kavramlar

Risk kavramı tanımlanırken, diğer kavramlardan ayrılmalıdır. Risk değerlemesinde temel kavramlar arasındaki farkların çizilmesi, daha doğru bir risk kavramının tanımlanmasını sağlayacaktır. Bu kavramlar tehlike, belirsizlik, olasılık ve risk kavramlarıdır. Aşağıdaki başlıklarda bu kavramlar ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1.1.1.1. Tehlike

Literatürde risk kavramı tehlike kavramı ile açıklanmaktadır. Tehlike ve risk kavramlarının tanımları teorik ve hukuki olarak ikiye ayrılmaktadır. Teorik olarak, risk “Bir kimsenin çıkarını tehdit eden gerçekleşme olasılığı bulunan ancak kesin olmayan tehlike” olarak tanımlanmaktadır (Güvel ve Güvel, 2006: 60). Türk Hukuk Sistemi’nde risk ile tehlike kavramları arasında bir ayrım yapılmıştır. “Tehlike sigorta sözleşmesi yapıldığı sırada tayin edilen olayın gerçekleşme ihtimali, risk ise bu olayın kendisi” olarak tanımlanmaktadır (Memiş, 2001: 21).

Sigortacılık açısından, risk ve tehlike kavramları arasındaki ilişki şu şekilde özetlenebilir: Risk mal varlığını veya para ile ölçülebilir menfaati tehdit etmektedir. Bu tehdide karşı sigorta yapılmaktadır. Risk “sigortalının teminat altına alınmasını arzu ettiği olayın sigortaya zarar verme olasılığıdır” (Özkan, 1998: 266). Risk “sigorta konusunun karşı karşıya bulunduğu teminat altına alınmış yangın, sel, deprem gibi tehlike” olarak da tanımlanmaktadır (Oksay ve Özşar, 2006: 18).

1.1.1.2. Olasılık

Olasılık sınırsız sayıda gözlem sayısı olduğu ve temel koşullarda değişikliğin olmaması varsayımına dayanan bir olayın, uzun dönemli göreceli sıklığı olarak tanımlanmaktadır (Rejda, 1998: 6). Olasılık “bir olayın meydana gelme şansının bir ölçüsü ve matematiksel bir kavram olarak belirli türden olayların, belirli sayıda tecrübe

ve gözetleme sonucunda meydana gelme şanslarının tespiti” dir (Dumanoğlu ve Gedikoğlu, 2004: 8).

Risk ve olasılık arasındaki ilişki şu şekilde tanımlanabilir: sigortalanabilir riskin üstlenebilmesi için riskin kesin değil olasılığa dayanması gerekmektedir. Zararların mutlaka tesadüfi olması, kasten yapılmaması gerekmektedir. Risk, zarar olasılığını etkilemektedir. Risk sonucundaki zararların tahmini, geçmiş deneyimler gözlemlenerek olasılık dağılımına dayanmaktadır. Tahminen olaylar gözlenmektedir, çoğunlukla kasti olmayan, tesadüfi olaylar alınmaktadır. Riskin belirlenmesi, sigortacılıkta gelecekte gerçekleşecek zararları öngörmek için olasılıkların kullanılması varsayımına dayanmaktadır (Athearn, 1989: 59).

1.1.1.3. Belirsizlik

Belirlilik şüphesiz gerçekleşecek durumlar olarak tanımlanırken, belirsizlik kavramı, mevcut durumların gelecekteki sonuçlarının tahmin edilememesi ve kestirilememesi olarak tanımlanmaktadır. Belirsizlik düşünceyle ilgili ve subjektif özelliktedir (Williams vd., 1998: 4-5). Belirsizlik öngörülemeyen olaylardır (Aven, 2003: 5).

Belirsizlik, “istatistiksel verilerin mevcut olmadığı durumda kullanılan ve ölçülmeyen bir kavramdır”. Belirsizlik verilerle belirlenemeyen olayları ifade eden (Fıkırkoca, 2003: 29-30) ve gelecekte olayın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine dair bilgi eksikliğine dayanan bir olgudur (Vaughan, 1997: 9). Belirsizliği kontrol altına almak çok zordur (Taylor ve Zinn, 2006: 1).

Risk kavramı tanımlanırken belirsizlikle açıklanmaktadır. Risk ve belirsizlik arasındaki ilişki şu şekilde tanımlanabilir: Risk olaylardaki belirsizlikler olarak tanımlanmaktadır (Taylor ve Jens, 2006: 1). Belirsizlik sürekli değişen değerler içerirken, risk olayın sonuçlarını nasıl etkileyip değiştireceği belirsiz olan değişkenler içermektedir. Risk bir sistemi veya olayın sonucunu ne şekilde etkileyeceği öngörülemeyen belirsizlik olarak tanımlanır (Mun, 2004: 26). Ancak riski önlemek mümkün değildir (Mun, 2004: 13). Risk belirsizlikle birlikte. Risk gerçekleşen sonuçla beklenen sonuç arasındaki sapmanın olasılık derecesidir. Risk olasılık olarak ölçülebilir bir belirsizliktir (Fıkırkoca, 2003: 29-30; Güvel ve Güvel, 2006: 60-61). Risk sonuçlardaki potansiyel değişimdir, objektif bir kavramdır ve ölçülebilir. Risk

gerçekleştğinde sonuçlar kesin bir şekilde tahmin edilememektedir. Olaylarda riskin gerçekleşmesinde zarar ve kayıplar tahmin edilememekte ve belirsiz olmaktadır (Williams vd., 1998: 4-5). Risk, olasılık dağılımı ve mevcut verilerden yararlanılabilen, ölçülebilen olayları içermektedir (Fıkırkoca, 2003: 29-30).

Risk ve belirsizlik kavramları genellikle birbirleri yerine kullanılmasına rağmen farklı özellikler taşımaktadır (Williams vd., 1998: 4-5). Risk ve belirsizliğin farklı özellikleri şu şekilde açıklanabilir. Risk “binebilir olasılıklar kapsamında rastlantısallık, belirsizlik ise bilinmeyen olasılıklar kapsamında rastlantısallıktır. Böylelikle, riskte bir sonucun olasılığı belirlenebilir, ayrıca sonucu da sigorta edilebilir. Ancak belirsizlikte olasılığı bilinmeyen bir sonucun varlığı olduğundan dolayı sigortalanması mümkün değildir (Çipil, 2008: 5).

Risk ve belirsizlik ani değildir, zaman içerisinde gelişir. Eğer belirsizlik olayların seyrini ya da sonuçlarını etkilerse risk haline gelir. Olayda meydana gelen değişiklikler ölçülebilir. Örneğin bir işletme riskli bir girişimde bulunarak yeni bir ürün geliştirmiştir. Ürünün riski; teknoloji, pazar koşulları, rekabet tehdidi, ürünün ikame malları gibi belirsizliklerden oluşmaktadır. Bu belirsizlikler pazar ve ekonomik koşullar gibi ürünün riskini etkileyeceklerdir. Sonuç olarak; sadece risk ölçülebilir ve risk üzerinde kıyaslamalı değerlendirmeler yapılabilir (Mun, 2004: 27)

1.1.1.4. Risk

Literatürde risk tehdit ve fırsat olarak iki yönlü tanımlanmaktadır Bazı kaynaklarda riskin fırsat yönü ile ilgili bir tanımlama yapılmamış, riskin zarar yönüne ilişkin bir tanımlama yapılmıştır. Bu başlıkta riskin fırsat ve tehdit yönü tanımlamalarına yer verilmiştir.

Riskin tehdit ve fırsat yönünü tanımlayan kaynaklarda risk şu şekilde tanımlanmıştır:

Risk bir tehdit ya da bir fırsat olarak tanımlanmaktadır (Culp, 2001: 15). Risk tanımında tehdit ve fırsatı da barındırmaktadır. Riski sadece sonuçlardaki olumsuz olasılık olarak değil fırsatlardan elde edilebilecek değerler olasılığı olarak da tanımlanmaktadır (Beaver ve Parker, 1995: 5). Risk potansiyel kayıp ve potansiyel kazançtır (Collier vd., 2007: 4). Risk bir olayın sonuçlarının olasılığıdır (Dorfman,

2005: 7; Beaver ve Parker, 1995. 4). Riskte bir olayın sonuçları önceden tahmin edilemez (Beaver ve Parker, 1995: 5). Zarar ya da değer artışı olasılığı gerçekleştiğinde, sonuçlar öngörülememektedir (Aetharn, 1989: 2; Mun, 2004: 13). Risk beklenen sonuçlarla gerçekleşen sonuçlar arasındaki sapmalar ile ölçülmektedir. Bu sonuçlarla riskin pozitif ve negatif sapmalar gerçekleştirildiği söylenebilir. Pozitif sapmalar fırsatların değerlendirilmesi olarak tanımlanır (Schroeck, 2002: 24).

Riskin zarar yönünü açıklayan ve tanımlayan kaynaklarda risk şu şekilde tanımlanmıştır: Risk zararlı sonuçlanan olaylardır. Risk ile zarar meydana gelebilir ya da gelmeyebilir, ancak zarar olasılığı sıfırlanamaz (Culp, 2001: 15). Risk beklenen ya da umulan sonuçlardaki zararın olasılığı olarak tanımlanmaktadır (Vaughan ve Vaughan, 2003: 41). Risk, tehlike, kayıp, zarar gibi sonuçların olasılığı (Collier vd., 2007: 4) ve olumsuz sonuçların olasılığına maruz kalmak olarak tanımlanmaktadır. Riskli olaylarda olumsuz sonuçların olasılığı azaltılması iyi sonuçların olasılığının artırılması amaçlanmaktadır (Borge, 2001: 4).

Risk “zarara uğrama olasılığı veya istenmeyen bir olayın gerçekleşme olasılığı” olarak tanımlanmaktadır. İnsanlar canları ve malları, işletmeler mal varlıkları açısından riske maruz bulunmaktadırlar. Riskin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği ya da ne zaman gerçekleşeceği belli değildir. Risk, “insan hayatında her an ortaya çıkabilecek bir durumdur” (Özbolat, 2006. 69). Risk kesin sonuçlardan ziyade belirsizlikle ilgilidir (Gorrod, 2004: 3) ve gelecekte gerçekleşebilecek tesadüfi sonuçlardır (Dowd, 2005: 1). Riskin kesin özelliği yoktur. Risk gerçekleştiğinde kesinlik kazanmaktadır. Risk ölçülebilir özellik taşımaktadır. Riski ölçmek için olasılık tahmini, bilgi ve deneyime dayalı ve istatistiksel ölçme modelleri kullanılmaktadır. Riskin ölçülmesi riskin gerçekleşmesine karşı yine de kesinlik kazandırmamaktadır (King, 2000: 11).

1.1.2. Genel İşletme Risk Tipleri

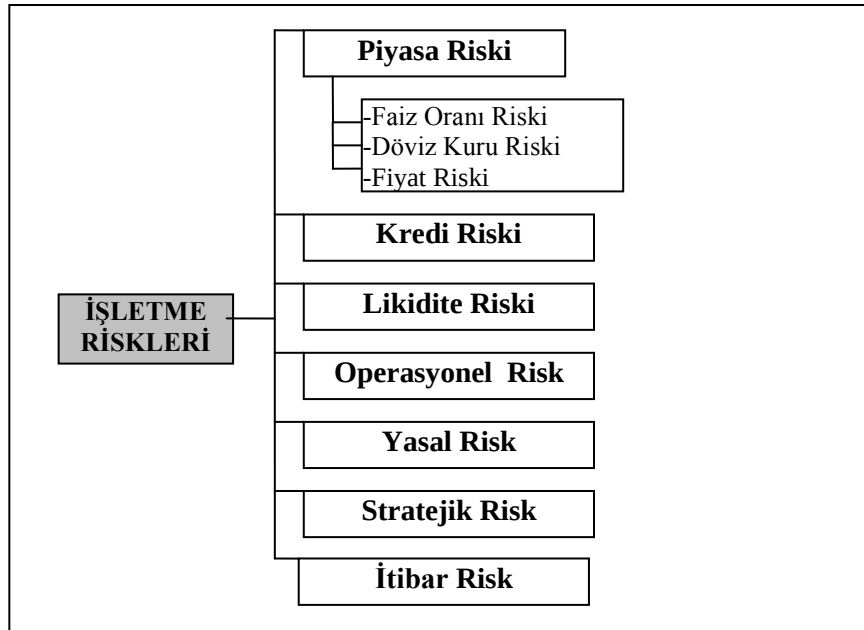
İşletme alanında risk, “işletmeyi bütünüyle etkileyebilecek olan mali kayıplar, etik olmayan davranışlar, güvenilirliğin zarar görmesi ve yasal gereklerle çalışma yönergelerine uygun olmama türünden bir olay ya da eylemin işletmeyi olumsuz bir biçimde etkileyebilmesi” olarak ifade edilmektedir (Kışalı ve Pehilivanlı, 2006: 76-77). İş dünyasındaki hızlı gelişmeler ve yaşanan karmaşıklıklar nedeniyle, riskin önceden sezilmesinde ve anlaşılabilmesinde sorunlar yaşanabilmektedir. Risk işletme

performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu için, işletmeler risklerini biçimsel olarak tanımlamaktadırlar (Barton vd., 2002, 12-13).

İşletmeler gerçekleşecek olayların karlılıklarını ne şekilde etkileyeceklerini incelemektedirler. Risklerin değerlendirilmesinde risk hesaplanmaktadır ve zararların gerçek kaynakları araştırılmaktadır (Gorrod, 2004: 3).

İşletme risk tipleri sigortacılıkta değerlendirilen risklerdir. Ancak işletme risklerinden bazı riskler sigortalanabilirken bazı riskler sigorta kapsamında yer almamaktadır. Bu kısımda incelenen işletme risk tipleri, sigortalanabilir risk, sigortalanmayan risk olarak incelenecek kısma giriş teşkil etmektedir. İşletme risk tipleri Şekil 1'deki gibi piyasa riski, kredi riski, likidite riski, operasyonel risk, yasal risk, stratejik risk ve itibar riski olarak yediye ayrılmaktadır (Harrington ve Niehaus, 2004: 5).

Şekil 1.1. Genel İşletme Risk Tipleri



Kaynak: Crouhy vd., 2006:26; Roy, 2000:17; Beaver ve Parker, 1995:4'den derlenmiştir.

Riskin meydana gelmesi ile ekonomik değer kaybı, can kaybı ya da mal kaybı gerçekleşmektedir. Ekonomik zarar ve sosyal kayıplar bireylerin ve işletmelerin önlemek istedikleri durumlardır. İşletmelerin yangın, hırsızlık, infilak, kaza gibi olaylar ile aktiflerini kaybetme riski mevcuttur. Üçüncü kişilere zarar verme riski ile mali ve

mesuliyet sorumluluğu taşımaktadır (Duman, 1990: 23). Aşağıdaki başlıklarda işletme risk tipleri ayrıntılı olarak incelenmektedir.

1.1.2.1. Piyasa Riski

Piyasa riski piyasa fiyatlarının ve oranlarının portföy değerlerinin azaltması ile ortaya çıkmaktadır. İşletme faaliyetlerinde piyasadaki şartlar piyasa riskini oluşturmaktadır. Piyasa riski; faiz oranı riski, döviz oranı riski ve fiyat riski olarak üçe ayrılmaktadır (Croughly, 2006: 27).

Fiyat riski emtia ve yatırım araçlarının değerinin değişmesi ile bir zarara neden olmaktadır. Hisse senedi ve menkul kıymetler gibi emtia ya da yatırım araçlarının organize piyasalarda işlem görmesi fiyat riskini ortaya çıkarmaktadır. Örneğin bir yatırımcı halka açık bir işletmenin hisse senetlerinin fiyatlarının düşmesini ya da yükselmesini karlılık beklentisi içerisinde tahmin etmektedir (Coyle (a), 2000: 6). Fiyat riski bono, tahvil ve borç senedi gibi bir menkul kıymetin piyasa fiyatı ya da değeri ile düşebilir. Faizli menkul kıymetler olduğunda faiz oranları değişmesinden, fiyat riski artmaktadır (Coyle, 2001: 3).

Faiz oranı riski piyasa faiz oranının artmasının bir sonucu olarak sabit gelirli menkul kıymetlerin değerinin azalmasıdır. Faize karşı duyarlı varlıkların portföylerinde taksitler ve nominal değerlerde farklılıklar artmakta; yatırımlar ve nakit akışı durmaktadır (Crouhy vd., 2006: 27).

Döviz kuru riski, belirli para birimlerindeki hedge pozisyonlarda ortaya çıkmaktadır. Hedge pozisyonlar ticari faaliyetlerin doğal bir sonucudur. Döviz kurundaki dalgalanma sınır ötesi yatırımları da etkilemekte, aynı zamanda işletmelerin uluslararası rakipleri ile ilgili rekabette dezavantaj getirmektedir. Döviz kuru riski işletmelerde büyük zararlara yol açmakta, bu duruma belirsizlik neden olmaktadır. Döviz işlemlerinde döviz riskini azaltmak için geçerli olan döviz kuru takip edilmeli, ulusal ve uluslararası faiz oranları değerlendirilmelidir (Crouhy vd., 2006: 28).

1.1.2.2. Kredi Riski

Kredi riski, temel olarak bankanın kredi alacaklarını tam ve zamanında tahsil edilememesi riski olarak tanımlanmaktadır. Kredi müşterisi ödeme sıkıntısına düşmekte ve borcun ödenmemesi riski ile kredi riski doğmaktadır (Bolgün ve Akçay, 2005: 2005).

Kredi riski işletmelerin bankalara olan kredi borçlarının faiz ödemelerinden ve kredilerin geri ödenmesindeki miktarlara bağlı olarak değişmektedir (Coyle, 2000: 2). Kredi ödemelerini yerine getirmeyen işletmelerin kredi riski; temerrüde düşme olasılığının artması ile artmaktadır. (Marrison, 2002: 5). İşletmeler gelir elde etmek, büyümek ve kapasite arttırmak için borçlanmaktadırlar. Kredi riski peşin yapılmayan her ürün ve hizmet alımında da oluşmaktadır. Neredeyse her sektördeki işletme müşterilerine vadeli satış yapmaktadır. Böylelikle işletmelerin kredi riski ortaya çıkmaktadır (Caouette vd., 2008: 1).

1.1.2.3. Likidite Riski

İşletmeler finansal yükümlülüklerini yerine getirebilmek için yeterli likiditeye sahip olmaları gerekir. İşletmelerin bu yönde ayıracağı finansal fonlar işletme kapasitesi ölçüsünde olmalıdır (Beaver ve Parker, 1989: 6). Likidite riski işletmelerin nakit akışı ve finansal fonlarının yeterli olmadığı durumlarda oluşmaktadır. Nakit akışının belirli bir düzeyde gerçekleşmesi için işletme varlıkları planlanmalıdır. Likidite riskini azaltmak için önemli bir faktör, nakit akışının zamanında ve düzenli olarak gerçekleşmesini sağlayabilmektir (Culp, 2001: 18).

Likidite riski işletmelerin likiditeyi fazla ellerinde tutmaları risk oluşturmaktadır. Likidite riski, işletmelerin günlük faaliyetlerini yerine getirmede daha az likit fon bulundurmaları ile artmaktadır. Büyük finansal piyasalar dışındaki piyasalarda bu risklere sıkça rastlanmaktadır. İşletmelerin bulundurması gereken likidite derecesi piyasadan piyasaya göre farklılık göstermektedir. Bazı piyasalarda likidite bulundurulmazken bazı piyasalarda likidite bulundurmak çok önemli olmaktadır. Likidite riski işletmelere de gizlice ortaya çıkmakta ve büyük zararlar oluşturmaktadır. Yaşanan piyasa krizleri işletmelerde likidite sıkışıklığına sokarak likidite krizi oluşturmaktadır (Dowd, 1998: 187).

1.1.2.4. Operasyonel Risk

Operasyonel risk işletme süreçleri ile ilgilidir. İşletme süreçlerini etkileyen ve işletmenin başarı koşullarını direkt olarak değiştiren bir yapısı vardır (Dowd, 1998: 191) ve bilgi sistemi ya da iç kontroldeki yetersizliklerden kaynaklanarak zararlar oluşturan risklerdir. Operasyonel risk yetersiz sistemden kaynaklanan zararları, yönetim

başarısızlıkları, kusurlu denetimler, yolsuzluk riski, afet riski, teknoloji riski ve insan hatalarından oluşmaktadır. (Crouhy vd., 2006: 30-31; Allen, 2003: 33).

Operasyonel risk olarak tanımlanan riskler iki temel grup altında incelenmektedir. Birinci grupta bilgisayar sistemindeki ve iç kontroldeki yetersizlikler, doğal afetler ve bilgi yetersizliklerinden kaynaklanan insan hataları yer almaktadır (Culp, 2001: 22-23). İnsan hataları işlerin ve görevlerin gereği gibi yerine getirilmemesinden kaynaklanmaktadır. Operasyonel riskler, iç süreçlerin başarısız ve yetersiz olması nedeni ile zararlar oluşturmaktadır (Marrison, 2002: 6). İkinci gruptaki riskler ise çalışanların yapmış olduğu yolsuzluk ve sorumsuz davranışlardır. Görevi yapmak için çalışanın yeterli bilgi ve beceriyi taşınamaması, sorumsuz ve dikkatsiz davranması operasyonel riski oluşturmaktadır (Culp, 2001: 22-23; Marrison, 2002: 6).

1.1.2.5. Yasal Risk

Yasal risk, “yetersiz ya da yanlış yasal doküman nedeniyle alacakların değer kaybederek geri dönmesi ya da yükümlülüklerin beklenenin üzerinde gerçekleşmesi” olarak tanımlanmaktadır (Bolgün ve Akçay, 2005: 2000). Yasal risk işletmelerin yapmış olduğu sözleşme, anlaşma ve prosedürlerin getirmiş olduğu yükümlülükleri de kapsamaktadır (Allen, 2003: 33).

Yasal risklerde, kanun yolu ile sözleşmeler bağlayıcı özellik taşımaktadır. İşletme tarafları yapmış oldukları her sözleşme ve anlaşma ile yargılanma yükümlülüğü taşımaktadır. Bu durum işletmeler için risk unsuru taşırken, kanunlardaki değişiklikler de işletmelerin çalışma alanlarında ve koşullarında yeni yaptırımlar getirebilmektedir. Yapılan yeni düzenlemeler ve yürürlüğe giren kanunlar işletmeler için zararlar oluşturabilmektedir. Bu durumlar işletmelerde yasal risk olarak tanımlanmaktadır (Culp, 2001: 23). Yasal risk işletmelerde kamusallaştırılmıştır. İşletmelerin iflas etme riski, yasal risk olarak değerlendirilmekte ve paydaşlarına karşı sorumlulukları önem kazanmaktadır (Beaver ve Parker, 1989: 9).

1.1.2.6. Stratejik Risk

Stratejik risk, işletmelerin yapmış olduğu yeni iş alanlarına yapılan yatırımlarda başarı, karlılık ve rekabet ile ilgili belirsizliğin ortaya çıkardığı risktir. Eğer girişim başarılı olamazsa, işletme zarar etmektedir (Crouhy vd., 2006: 33).

Stratejik risk, işletmelerin rekabet ya da değişim sınırları ile ilgilidir. Örneğin bir işletmenin sahip olduğu pazar payının geniş olması, rekabet avantajı getirmekle beraber stratejik riskinin düşük olmasını sağlamaktadır. İşletmenin yeni iş alanları ile rekabet etmesi stratejik riski oluşturmaktadır. Yeni ürünler geliştirerek pazara girme koşulları işletmenin rekabetini etkilemekte ve pazara giren ilk işletmeler diğer işletmelere göre avantaj sağlayabilmekte, stratejik riski düşük olmaktadır. Yeni iş alanları işletmelerin stratejik riskini meydana getirdiği için yapılan stratejik planlar çok önem taşımaktadır (Beaver ve Parker, 1989: 6).

1.1.2.7. İtibar Riski

İtibar işletmenin tüm paydaşlarının işletmenin faaliyetleri, süreçleri, ürünleri, hizmetleri, politikaları hakkındaki görüşleri ve algılarıdır. İtibar riski işletme ile tüm paydaşları arasındaki olumsuz tüm değişiklikleri ifade etmektedir. İtibar riskinin kaynağı stratejik, operasyonel ve finansal faaliyetler olabilmektedir. İtibar riski işletmenin bir çok alanına, işletmenin kredibilitesine, finansal performansına, paydaşları ile olan ilişkilerine, pazarlama ve satış faaliyetlerine zarar verecek şekilde işletme itibarının zayıflamasıdır (Jebbington vd.; 2004: 6-7).

İşletmeler yapmış oldukları ya da yapacakları faaliyetlerde güvenilir olmalıdırlar. İşletme tarafından yapılan faaliyetlerin yasal ve uygulanabilir olması gerekir ancak işletme paydaşlarına zarar getirecek her türlü uygulama işletme için zarar meydana getirecektir (Crouhy vd., 2006: 42). İtibar riski işletmelerin ulusal ve global faaliyetlerine en fazla zarar getiren risk tipi olarak değerlendirilmektedir (Ayrıntılar için bakınız, Tonello 2007).

1.1.3. Sigortalabilirlik Açısından İşletme Risk Tipleri

Sigortalabilirlik açısından risk tipleri spekülative risk ve saf risk olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu risk gruplarının tanımları aşağıdaki başlıklarda ayrıntılı olarak incelenmiştir (Ayrıntılar için bakınız; Harrington ve Niehaus, 2004: 5, Dorfman, 2005: 8, Aethearn vd., 1989: 3, Vaughan ve Vaughan, 2003: 7).

1.1.3.1. Spekülative Risk

Spekülative risk olarak tanımlanan risk çeşidinde sahip olunan ekonomik değerlerde bir kayıp veya zarar oluşabileceği gibi kazanç ve değer artışı da

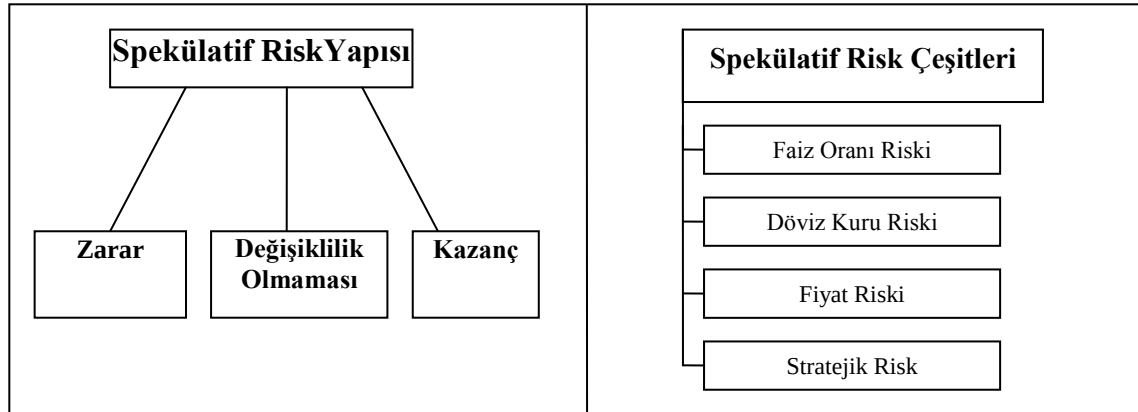
sağlanabilmektedir. (Özkan, 1998: 271; Karacan: 1994, 25). Spekülatif risk kazanma veya kaybetme olasılığı olan risklerdir. Girişimciler ve sermayedarlar kar elde etmek için spekülatif riski göze almaktadırlar (Vaughan, 1997: 14). Ayrıca spekülatif risklerde değişme olmaması olasılığı da bulunmaktadır. Örneğin yapılan bir yatırımda zarar, sıfır getiri ya da kazanç elde edilebilir (Karacan, 1994: 25).

Spekülatif riskler finans, pazar payı, rekabet gücü, yatırım projeleri gibi konularla ilişkilidir ve hem tehdit hem de fırsat olasılığı taşıdığı için yok edilemezler. Spekülatif riskler izlenerek olumsuz sonuçlarından sakınılmakta, oluşturacağı fırsatlardan değerler kazanılmaya çalışılmaktadır (King, 2000: 16).

Spekülatif risk, kazanma olasılığı taşıdığı için kişilerin ve işletmelerin bireysel olarak üstlendiği sigorta edilmeyen risklerdir (Vaughan ve Vaughan, 2003: 7). Örneğin bir işletmenin yatırım riski spekülatif riske örnektir. Yatırım riskinin sonucu ya yatırım karlılığı, ya zarar, ya da kar ve zararın gerçekleşmemesi şeklindedir (Aethearn vd., 1989: 3). Bir diğer örnek olarak fiyat riskinde hisse senedi fiyatlarındaki değişiklikler, zarar ve kar olarak sonuçlanmaktadır. Spekülatif riskin kazanma olasılığı olduğu için sigortalanamamaktadır (Dorfman, 2005: 3). Şekil 2 spekülatif riskin temel yapısını ve çeşitlerini özetlemektedir.

Sigortacılığın temel prensiplerinden biri, sigortacılığın zenginleşme aracı olarak kullanılamamasıdır. Sigorta sadece kaybetme olasılığı olan zararın tazmini sistemidir. Spekülatif risk, kaybetme olasılığı yanında kazanma olasılığı da taşımaktadır. Kazanç elde etmek isterken kayba uğranılan bir risk karşısındaki zarar sigortalanamaz. Spekülatif risk sigorta mantığı ile bağdaşmaz. Şekil 2’de görüldüğü gibi, faiz oranı, döviz kuru, fiyat ve stratejik risk spekülatif riskin çeşitleri olarak yer almaktadır.

Şekil 1.2. Sigorta Edilebilirlik Açısından Spekülatif Risk Temel Yapısı ve Çeşitleri



Kaynak: . Aethearn vd., 1989: 3, Vaughan ve Vaughan, 2003: 7, Dorfman, 2005: 8, Harrington ve Niehaus, 2004: 5, Dorfman, 2005: 8’den derlenmiştir.

1.1.3.2. Saf Risk

Sigorta alanında sigorta edilebilir risk kavramı mevcuttur. “Saf risk (pure risk)” olarak tanımlanan sigorta alanında sigorta edilebilir risk; kazanma olasılığı olmayan mal ve sorumluluk üzerindeki zararlar ile ilgilidir. (Doherty, 2000: 4). Saf riskler sigortanın konusunu ve sigortanın kapsamını oluşturmaktadır ve ekonomik değerlerde zarar ya da kaybın gerçekleştiği, kazanç ya da değer artışının olmadığı riskleri ifade etmektedir (Özkan, 1998: 271; Karacan: 1994, 25). Saf riskte kazanma ihtimali yoktur, zararın gerçekleşme ve/veya gerçekleşmeme olasılığı söz konusudur. Saf risk sigortalanabilmektedir (Vaughan, 1997: 14). Saf risk sadece zarar olasılığı içerir. Saf risk ölüm, kazalar, sağlığın yitirilmesi ile yangın, yıldırım, deprem v.b. mala karşı gelen zararları kapsamaktadır (Rejda, 1998: 7).

Saf risk sigorta ile yönetilmektedir. İşletmeler mallarına karşı yangın, sel vb. gibi risklere maruzken, yöneticilerine, çalışanlarına, müşterilerine karşı hukuki riski, çevresel tehlikeler vb. gibi sorumluluk risklerini taşımaktadırlar. İşletmeler maruz kaldıkları saf riskleri sigorta ile koruma altına almaktadırlar (Doherty, 2000: 4).

Saf riskler güvenlik, yangın, mekanik aksaklıklar, üretim kaybı sağlık gibi tehditlerden oluşmaktadır. İşletmeler saf risklerin gerçekleşmesini engellemeyi istemesine rağmen, saf risklerin ortadan kaldırılması imkansızdır (King, 2000. 16). İşletme bu risklerin meydana getireceği zararları sigorta ile teminat altına almaktadır.

Saf risk grubunda olan işletme riskleri aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

Varlıkların zarara uğraması riski; işletmenin kaynakları ile ilgili varlıkların tahribatı ile ortaya çıkan maddi zararlar, hırsızlık, kanuni sorumluluk ve çalışanların yaralanması, hastalanması gibi durumlardır. Saf riskin neden olduğu zarar beklenenden daha düşük olduğunda işletmenin değeri artmaktadır. Aksine zararın beklenilenden daha yüksek olması ve işletmenin finansal kapasitesini tehdit etmesi işletmenin değerinde düşüşe neden olmaktadır. Kanuni sorumluluk riski müşterilere, satıcılara, hissedarlara ve diğer taraflara verilecek zarar sorumluluğunu kapsamaktadır (Harrington ve Niehaus, 2004: 5-6).

Bir çok kişi riski kaza ile ilgili görmektedir. Kazaların bir sonucu olarak ölüm ve yaralanmalar meydana gelmektedir. Oluşan kazalar iş kazaları, hayat kaybı, kişisel yaralanmalar, maddi kayıplar türlerinde gerçekleşmektedir (Aven, 2003: 6). Çalışanların zarara uğraması işçi tazminatı kanunu gereği işletme tarafından çalışanlara ödenmektedir. Çalışanların yaralanması ya da zarara uğraması kanuni sorumluluk riskini de oluşturmaktadır (Harrington ve Niehaus, 2004: 5).

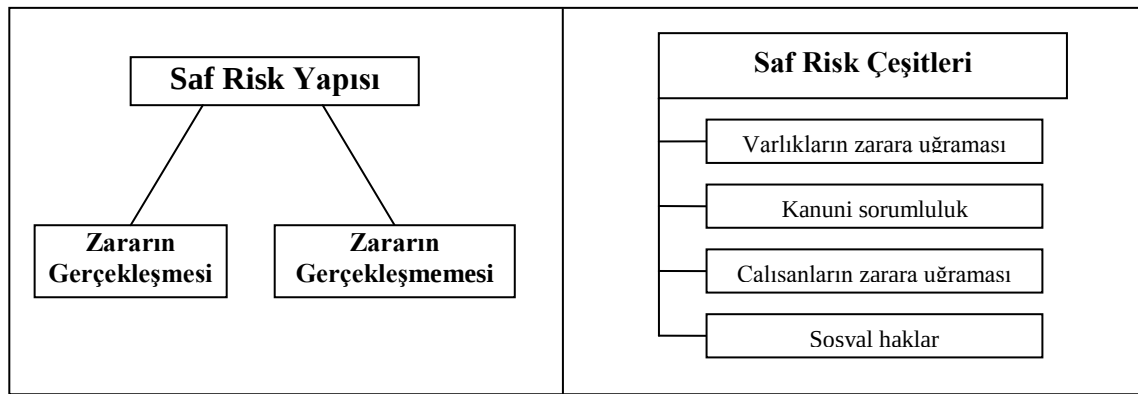
Kanunlar ve düzenlemelerdeki değişikliklerin etkisi hukuki ve yasal risklerle ilişkilidir. Sigorta şirketleri denetim gereklerini ve kanuni sorumlulukları izlemek zorundadır. Örneğin, ABD’de hayat dışı sigortalarda hasar tazminat davalarında mahkeme kararları önemli bir etkiye sahiptir. Mahkemeler sigortalıların sorumlulukları için önemli sonuçlar doğurmaktadır (KPMG, 2002, 8). Sorumluluk riski, saf riskin önemli bir türüdür (Rejda, 1998: 10). Bu neden kanuni sorumluluklarının hem sigortanın konusunu hem de sigortanın sonuçlarını oluşturduğu yorumu yapılabilir.

Sosyal haklar riskini işletme çalışanlarının ölüm, hastalık ve sakatlık riskleri oluşturmaktadır. Sosyal haklar içerisinde maaş ve emeklilik ödeme planları zorunluluklarını içermektedir (Harrington ve Niehaus, 2004: 6). İşletmeler sosyal hakları kabul etmekte ve yerine getirmekle yükümlüdürler. Bu durum sosyal haklar riskini oluşturmakta ve işletmeye yaptırımlar uygulamaktadır.

Saf risk sadece zarar ya da değişiklikliğin olmadığı sonuçların olasılığıdır (Dorfman, 2005: 8). Saf riskte ya zarar gerçekleşmekte ya da zarar gerçekleşmemektedir. Örneğin; otomobil kazası istenmeyen sonuçlar doğurduğu için sigortalanan risk, saf bir risk olarak tanımlanmaktadır. Otomobil kazası riskinde

öngörülemeyen hasar ya gerçekleşmekte ya da gerçekleşmemektedir. Kazanma olasılığı yoktur (Aethearn vd., 1989: 3). Aynı şekilde yangın riski de saf risktir. Yangın riskinin sonucu olarak bina yanmakta ya da yanmamaktadır. Her iki örnekte de kazanma olasılığı yoktur ve sigortalanan risklerdir (Dorfman, 2005: 8). Hem otomobil kazası hem de yangın riski sigortalanan riskler arasında en yüksek sigortalama oranlarını içermektedir. Şekil 3’de saf riskin temel yapısı ve çeşitleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Şekil 1.3. Sigorta Edilebilirlik Açısından Saf Risk Temel Yapısı ve Çeşitleri



Kaynak: Aethearn vd., 1989: 3, Vaughan ve Vaughan, 2003: 7, Dorfman, 2005: 8, Harrington ve Niehaus, 2004: 5, Dorfman, 2005: 8’den derlenmiştir.

1.1.4. Saf Risk Yönetim Araçları

Risk yönetiminde gerçekleşebilecek hasarlarla ilgili planları yapmak ve yürütmek için mevcut olan alternatif saf risk yönetimi araçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Risk değerlemesi yapılırken tüm saf riskler düşünülmeli ve hiçbir saf risk önemsiz görülmemelidir.

Saf riskin artması işletme değerini düşürmektedir ve bu durum saf riskin maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Saf riskin maliyeti, saf riskin olmadığı işletme değeri ile saf riskli işletme değeri arasındaki fark kadardır. Bu fark işletmelerdeki saf riske göre değişmektedir. Saf risk yönetim araçlarının kullanılması ile saf riskin maliyeti minimize edilerek işletmenin değeri maksimize edilmesi amaçlanmaktadır (Harrington ve Niehaus, 2004: 21-24). Bu yönetim araçları hasarın şiddet ve sıklığına göre belirlenmektedir. Riskler hasarın şiddet ve sıklığına göre düşük ya da yüksek olarak

sınıflandırılmakta, bu sınıflandırılmaya göre saf risk yönetim araçları seçilmektedir (Panjer, 2006: 13). Risk yönetim araçları, hasarın şiddet ve önem derecesi ile hasarın gerçekleşme sıklığı arasındaki ilişkiye göre riskin üstlenilmesi, hasarın önlenmesi, sigorta ve riskten kaçınmak olarak 4'e ayrılmaktadır. Aşağıdaki başlıklarda yönetim araçları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

1.1.4.1. Riskin Üstlenilmesi

Riskin üstlenilmesi maruz olunan risklerin sonuçlarını göze almak ve sorumluluğunu taşımaktır. Riskin üstlenilmesi ya risklerden habersiz olarak plansız bir şekilde risk ile karşılaşıldığı için ya da riskin vereceği zararın düşük olması nedeni ile seçilen bir araçtır (Karacan, 1994: 29). Riskin üstlenilmesi, genellikle temkinli bir risk yönetim kararıdır. Risk işletme tarafından üstlenilmektedir. Riskin doğurduğu zarar, işletmenin finansal kapasitesi tarafından karşılanmaktadır. Riskin üstlenilmesi hasarın şiddet, önem derecesi ve gerçekleşme sıklığının düşük olduğu durumlarda uygulanmaktadır (Dorfman, 1991: 49).

Riskin üstlenilmesinde risk seviyesinin tespiti ve kontrolünün yapılması gerekmektedir. Aksi halde risk üstlenilmesi kararı genel bir maliyete neden olabileceği gibi daha farklı sorunları da getirebilir. Olaylardaki düşük riskler sınıflandırılmalıdır. Etkin olarak yapılacak bir risk üstlenilmesi için iki unsur yerine getirilmelidir. Bu unsurlardan ilki; riskin gerçekleştiğinde, oluşturacağı zararı gidermeyi sağlayacak kaynakların (para, insan ve zaman vb.) tanımlanması ve değerlendirilmesidir. Bu durum, yönetim tedbirleri ile birlikte düşünülmesi gerekmektedir. İkinci unsur; yönetim tedbirlerini gerçekleştirebilmek için bir birikim ayrılmasıdır (Conrow, 2003: 30).

1.1.4.2. Hasarın Önlenmesi

Hasarın önlenme faaliyetleri veya hasarın önlenmesinde, hasarın gerçekleşmeden önce hasarın sıklığı, şiddet ve önem derecesinin düşük ve yüksekliğine göre tasarlanmalıdır. İşletmelerde hasarlar çevresel tehlikeler ve diğer tehlikeler olmak üzere iki nedenden oluşmaktadır. İşletmelerde hasar ve yaralanma nedenleri olarak çevresel tehlikelere makinelerin yerleşimindeki yetersizlik, havalandırma ile ısılandırmadaki eksiklikler, yangına karşı koruma önlemlerinin yetersizlikleri örnek olarak verilebilir. Diğer hasarlar yanlış karar verme; eğitim, kontrol ve güvenlik şartlarının yetersiz olması; dikkat eksikliği gibi; insanların ihmal, kusur ve hatalarından

meydana gelmektedir. Hasarın önlenme faaliyetleri olarak uygun güvenlik programları geliştirilmekte ve uygulanmaktadır (Dorfman,1991, 52).

1.1.4.3. Riskten Kaçınmak

Riskten kaçınmak, riskin meydana gelmesini önlemektir. Riskten kaçınmak riski artıracak faaliyetler gerçekleştirilemez. İşletmeler riskten kaçınma önlemleri olarak, mal ve mülkiyet sahipliğinde riski azaltmak için satın alma yerine kiralama yöntemi seçmekte, özel üretim yapılmasında risk mevcutsa üretim ve satışı yapılmamaktadır. Riskten kaçınmak, işletmelerin kar fırsatlarını kaçırmalarına ve amaçları gerçekleştirememesine neden olmaktadır (Vaughan, 1997: 18).

Riskten kaçınmak, tehlikeyi ortadan kaldırmaktır. Ancak iflas riski, mali sorumluluk riski ve ölüm riski vb. gibi bazı riskler kaçınılmazdır. Maruz kalınan hasar azaltılabilir ancak yok edilemez. Riskten kaçınmak sadece hasarın makul olduğu durumlardaki bir seçenektir (Dorfman,1991: 49).

1.1.4.4. Sigorta

Sigorta “bireylere ve işletmelere belirli bir prim karşılığında benzer risklere maruz kalmaları durumunda, sigorta poliçesinde belirtilen koşullarda ve sürede mali koruma sağlayan”, (Sağlam, 1996: 8-9), “benzer risklerin bir araya getirilip paylaşılması sayesinde risklerin azaltılması ve ortadan kaldırılması ile normalde karşılanamayacak parasal kayıpların tazmin edilmesine yönelik” (Çipil, 2008: 22) risk transfer sistemidir (Dorfman, 2005: 7). Sigortada risk kavramı ya sigortalanan mala, cana ya da sorumluluğa karşı riskleri ifade etmektedir (Vaughan ve Vaughan, 2003: 2). Riskin meydana getireceği zarar direkt olarak sigortayı etkilemektedir ancak sigorta riskin doğmasını etkileyemez. Sigortada risk, sigortalılar arasında ortaklaşa dağıtılmaktadır ancak riskin gerçekleşmesi engellenememektedir (Nersesian, 2002: 4).

Sigorta, sözleşme ile riskleri güvence altına alarak risk transferi sunmaktadır. Risk transferi ile birlikte riskin azaltılması ve çok sayıda riskin birleştirilerek ortaya çıkabilecek hasarın öngörülebilir olmasını sağlamaktadır. (Dorfman,1991: 54). Risk transfer edenlere sigortalı, riski üstlenen şirketlere ise sigorta şirketi olarak tanımlanmaktadır (Athearn, 1989: 50). Sigorta şirketleri sigortalıların ihtiyaçlarını tahmin ederek farklı risk çeşitleri için koruma sağlayan sigorta hizmetleri

geliştirmektedir (Taylor ve Zinn, 2006: 5). Sigorta şirketi açısından en önemli husus, poliçe sahiplerine olan yükümlülüklerini zamanında ve tam olarak yerine getirebilmektir (Kütük, 2007). Gerçekleşecek zararların tazmininde sigorta şirketinin sigortalıdan daha güçlü bir finansal yapısı bulunmaktadır (Rejda, 1998: 21).

Sigorta aynı risk çeşidine karşı riski transfer sistemi olmasından dolayı sosyal bir düzendir. Sigorta şirketleri riski transfer ederken sigortalılardan prim toplamakta ve sigorta poliçesi süresi içerisinde riski üstlenmektedir. Sigorta şirketleri risk gerçekleştiğinde zararı tazmin etmektedir. Riskini transfer eden tüm bireylerin fonlara yapmış oldukları katkıdan zararlar karşılanmaktadır (Aethearn vd., 1989: 50-53). Dolayısıyla sigorta, gerçekleşebilecek riskleri önceden güvence altına alarak, risklere karşı işletmelere ve kişilere güvence sağlamaktadır.

Sigorta sistemi her bir sigortalının ödemiş olduğu primleri toplayarak, risklerin oluşturacağı kayıplara yeniden dağıtmaktadır. Böylelikle sigortalı meydana gelecek hasarın çok küçük bir yüzdesini ödemektedir. Sigortalılarının ödediği primler bir havuzda toplanmakta, sadece riske maruz kalan birkaç sigortalının hasarı ödenmekte, riskin meydana getirdiği hasar karşılanmaktadır. Sigorta şirketi prim ödenmesi karşılığında sigortalının maruz olacağı risklere karşı güvence sunmaktadır (Dorfman, 1991: 2).

Riski transfer etmek için, kullanılan yöntemler garanti, teminat, kefalet, kira ve finansal kiralama gibi sözleşmeler, iş ortaklığı, sendikasyon ve sigortadır (Karacan, 1994: 30). Sigortanın temel özelliği risk transferidir. Risk transferi sigorta şirketinin saf riski sigortalayarak gerçekleştirmektedir. Sigorta şirketleri tarafından transfer edilen saf riskler; ölüm, sağlığın bozulması, sakatlık, hırsızlık, sorumluluk vb. şeklindedir (Rejda, 1998: 21). Yüksek risk işletmelerin zararlarını arttırmaktadır. Bu durum işletmelerin nakitlerini azaltmakta ve işletmenin iflas etme olasılığını arttırmaktadır. Bu birleşik etki ile saf risk, spekülasyon riski arttırmaktadır. İşletme risklerinin artması gelirlerini ve işletmenin sürekliliğini olumsuz etkilemektedir Sigorta şirketleri saf riski güvence altına alarak işletmelere karşılaştırmalı üstünlük sunmaktadır. (Vaughan, 1997: 22). Sigorta özellikleri ve prensipleri bakımından diğer saf risk yönetim araçlarına göre hasarın etkisini en aza indiren, bireylere, işletmelere ve ekonomiye en çok katkı sağlayan, riski aktarmanın en yaygın, en modern ve en ekonomik aracıdır (Uralcan, 2008: 5; Karacan,

1994: 33). Sigorta risk transferlerinde gelenekleşmiş bir araçtır (Oksay ve Özşar, 2006: 20).

Sigorta, işletmelerin faaliyetleri sonucunda uğrayabilecekleri zararları koruma altına alarak, her işletmenin finansman politikalarında önem verilmesi gereken bir konudur. İşletmeler faaliyetlerini sigorta güvencesi ile yürütmeleri, belirsizliği azaltarak geleceği planlamalarını sağlamaktadır (Genç, 2006: 38-39). Sigorta işletmelere risk transferi sunarak işletmelerin saf riskin ortaya çıkardığı zararı karşılamakta ve işletmenin sürekliliğini sağlamayı amaç edinmektedir.

Saf risk yönetim araçları olarak riskin üstlenilmesi, hasarın önlenmesi, sigorta ve riskten kaçınmak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Yukarıda başlıklarda incelenen saf risk yönetim araçları aşağıdaki Şekil 2'deki gibi özetlenebilir (Dorfman, 2005: 59, Harrington ve Nihehaus, 2004: 21-24).

Şekil 1.4. Saf Risk Yönetim Araçları

		<u>Hasarın Gerçekleşme Sıklığı</u>	
		DÜŞÜK	YÜKSEK
<u>Hasarın Şiddet ve Önem Derecesi</u>	DÜŞÜK	<u>Riskin Üstlenilmesi</u> (Risk Assumption) Hasarın önlenmesi ve eğer zarar makul ölçüde ise hasarın azaltılması	<u>Hasarın Önlenmesi</u> (Loss Prevention) Eğer zarar makul ölçüde ise hasarın azaltılması, eğer zarar makul düzeyde değil ya da önlenemiyorsa riskin üstlenilmesi
	YÜKSEK	<u>Sigorta</u> (Insurance) Risk transferi Hasarın azaltılması Hasarın önlenmesi	<u>Riskten Kaçınmak</u> (Risk Avoidance) Hasarın önlenmesi ve eğer mümkünse hasarın azaltılması

Kaynak: Dorfman, 2005: 59, Harrington ve Nihehaus, 2004: 21-24'den derlenmiştir.

1.2. SİGORTACILIKTA RİSK VE RİSK DEĞERLEME

Sigortacılıkta risk ve risk değerleme; sigorta sözleşmesinin başlamasında, fiyatlandırılmasında ve sigorta sözleşmesindeki tazminat miktarının belirlenmesinde etkili olmaktadır (KPMG, 2002: 5). Sigortacılıkta risk ve risk değerleme başlığı altında; sigortacılıkta risk ve risk değerlemenin önemine değinilecek ve risk yönetim süreci risk değerlemesi açısından incelenecektir.

1.2.1. Sigortacılıkta Risk ve Risk Değerlemenin Önemi

Sigortalılar, oluşabilecek risklere karşı sigorta sistemi ile güvence sağlamaktadırlar. Sigortalılar sigorta poliçesi ile karşılaşılabilecekleri risklere, prim ödeyerek riskin oluşturacağı zararları sigortalılar ile paylaşmaktadır. Sigortacılıkta sigorta poliçesi, risk ve prim, sigorta kavramının temelini oluşturmaktadır. Sigortacılıktaki risk ve risk değerlemenin önemi; sigorta poliçesi açısından ve prim belirleme açısından ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1.2.1.1. Sigorta Poliçesi Açısından Önemi

Sigorta poliçesi sigortalının oluşabilecek risklere karşı kayıplarını tazmin etmeye yönelik bir sözleşmedir. Sigorta poliçesi riskin meydana getireceği zararları tazmin etme yönü ile riske karşı bir koruma sağlamaktadır (Jess, 2001: 3). Risk, sigorta işletmeleri politikalarının belirlenmesinde önemli bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. Temelde risk olmadan, sigorta sözleşmesinin yapılması düşünülememektedir (Asanakutlu, 2001: 2-4). Sigorta şirketi tarafından her bir sigorta poliçesi; eninde sonunda sigortalıya ödenecek olası tazminata yönelik, sigortalının bir riskini üstlenerek çıkartılmaktadır (Linville ve Thorton, 2001: 94). Sigortanın teminat altına almış olduğu risk, sigorta poliçesi ile birlikte sigorta şirketine devredilmektedir. Risk; sigortanın temelini oluşturur, sigortacının sigorta sözleşmelerinden doğan ana edimini teşkil eder, sigorta sözleşmesinin en esaslı unsurdur (Kender, 2001: 223). Risk sigorta sözleşmesinin konusudur (Dumanoğlu ve Gedikoğlu, 2004: 5).

Sigortanın yapılabilmesi için gerçekleşebilecek, sigortacılar tarafından bilinen gerçek bir risk olması gerekmektedir. Muhtemel ve gerçek bir risk yoksa sigortalılabilecek bir durum olmamaktadır. Ayrıca riskin ölçülebilir ve yasal olması gerekmektedir (Özbolat, 2007: 106-107). Bu durum riskin varlığı prensibi olarak

sigortacılıkta çok önemli bir prensiptir (Özkan, 1998: 266-269; Kayıhan, 2004: 118; Kander, 2001: 224; Arseven, 1991: 135).

Sigorta şirketleri, tüm riskleri sigorta edilebilir özellikte bulmamaktadır. Riskin sigorta edilebilir olması için dört şart vardır. Risk bu şartlara uygun olması istenmesine rağmen, riskin gerçekleşmesi durumunda riskin sigortalanması mümkün olmamaktadır. Sigorta edilebilir riskin şartları aşağıdaki gibidir (Vaughan ve Vaughan, 2003: 41):

- Zarar tahmin edilebilir olmalıdır. Sigortacılık büyük sayılar kanununa dayanmaktadır. Sigortacılıkta çok sayıda riskin gerçekleşmiş olması ile ortaya çıkan zararlar riskin tahmin edilmesini daha da kolaylaştırmaktadır.
- Riskin ortaya çıkaracağı zararlar belirlenebilmeli ve ölçülebilmelidir.
- Zararlar tesadüfi olmalı ve kasten gerçekleşmemelidir.
- Zararlar çok büyük miktarları kapsamamalıdır.

Özkan (1998) sigortacılıkta her olayın risk sayılmadığı şeklinde yorum yapmıştır. T.T.K. md. 1277'ye göre “Sigortadan faydalanan veya sigorta ettiren kimsenin kanunla yasak edilmiş ve ahlaka (adaba) aykırı olan fiilinden doğabilecek zarara karşı sigorta yapılamaz” hükmü vardır. T.C.K.'da dikkatsizlik ve tedbirsizlik sonucunda bazı fiiller suç kabul edilir. Ancak sigortacılıkta dikkatsizlik ve tedbirsizlik ile gerçekleşecek olaylar sigorta edilebilmektedir (Özkan, 1998: 274). Sorumluluk sigortalarının dikkatsizlik, tedbirsizlik gibi riskleri teminat altına alması bu duruma örnek olarak verilebilir.

Sigorta sözleşmesinin sona ermesinde riskin varlığı da önem kazanmaktadır, risk ortadan kalktığında hukuki yararda ortadan kalkmakta böylelikle sigorta sözleşmesi sona ermektedir. Risk ortadan kalktığında sigorta konusu kalmamış kabul edilmektedir. Sigortacılıkta riskin olmadığı sigorta sözleşmesi geçersiz sayılmaktadır. Ayrıca gerçekleşmiş olan riskin sigorta ile ilgisi bulunmamaktadır. Sigorta sözleşmesinin yapıldığında riskin gerçekleşmemiş olması gerekmektedir (Ayrıntılar için bakınız, Özkan, 1998: 266-269; Kayıhan, 2004: 118; Kander, 2001: 224; Arseven, 1991: 135).

1.2.1.2. Prim Belirleme Açısından Önemi

Sigorta güven sistemine dayanmaktadır. Sigorta şirketinin güvence altına aldığı riske karşılık sigortalının ödediği ücrete prim denir. Türk Ticaret Kanununun 1294. maddesinin 2. fıkrasınca sigorta ücretinin para olarak ödenmesi gerekmektedir. Prim, sigorta edilen riskin gerçekleşmesi ile sigortacının ödeyeceği meblağların esasını teşkil etmektedir (Atalay, 2004: 20; Özbolat, 2004: 31).

Sigortacılığın amacı sigortalılardan toplanan primlerle riskleri güvence altına alarak teminat sağlamaktır (Kayıhan, 2004: 110-111). Sigorta sözleşmesi ile sigortalının maruz kaldığı risk sigorta şirketine aktarılmaktadır. Gerçekte aktarılan riskin meydana getireceği kaybı karşılayacak olan, sigortalının ödediği ücret yani primdir. Sigortalılar sigorta sistemi sayesinde riskin meydana getireceği kayıpları ödedikleri primler ile kendileri karşılamaktadırlar. Sigorta şirketleri topladıkları primlerin gücü ile risk yönetimi sayesinde zararları tazmin etmektedirler. Bu süreç sigortacılığın dayanışma fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. Sigorta sisteminin dayanışma fonksiyonunu yerine getirerek başarılı olması, sigortalı ve sigortalanan birimlerin sayısının çok olması önemli bir unsurdur (Berk, 2001: 4-5; Duman, 1990: 72). Sigortalı sayısı ve sigortalanan birimlerinin sayısı arttıkça sigorta sisteminin başarısı artacaktır (Duman, 1990: 72).

Sigorta şirketleri zararın miktarını tahmin etmekte ve riske göre prim belirlemektedirler (Vaughan ve Vaughan, 2003: 3). Primlerin belirlenmesinde primin riske uygun olması ilkesi benimsenir (Kayıhan, 2004: 110-111). Sigorta şirketleri sigortalıdan belirlediği risklere dayalı olarak prim toplamak için makul bir kâr ayıracak ve sigorta kapsamını sağlayacak uygun bir prim miktarı belirlemeyi hedeflemektedirler. Eğer toplanan primler maliyeti aşarsa, sigorta karı sağlanacaktır (Linville ve Thorton, 2001: 94).

Sigorta edebilirlik kararları riskli faaliyetlerin kesinliliği ile ilgilidir. Makul olamayan kararların sonuçları hem sigortalıları hem de sigorta şirketlerini etkilemektedir. Eğer sigorta riski güvenilir ve tam olarak tahmin edilemezse, sigorta primleri uygun olamayacaktır (Lai, 2008: 1).

Primin yüksek belirlenmesi sigorta poliçe fiyatlarını artıracak, sigorta primi sigortalının ödeme gücünü aşacaktır (Lai, 2008: 1) ve sigortalı açısından mali yük

oluşturacaktır (Kayıhan, 2004: 110-111). Bu durum sigorta poliçesinin düzenlenmesine engel teşkil edebilir ve potansiyel bir müşterinin rakip sigorta şirketini seçmesine neden olabilir (Linville ve Thorton, 2001: 94).

Primin düşük belirlenmesi sigorta şirketlerinin yükümlülükleri karşılamaında zorluklara neden olacaktır (Kayıhan, 2004: 110-111) ayrıca belirlenen prim çok düşük olursa sigorta karını tehdit eder (Linville ve Thorton, 2001: 94). Sigorta şirketi sigortalanacak risk için sigortalıdan çok düşük bir prim aldığında, yatırım ve tazminat ödemesi için yeterli fona sahip olamamaktadır. Bu durumun gerçekleşmesindeki nedenler şu şekildedir (KPMG, 2002: 5):

Riskin yanlış tahmin edilmesi: Zarar hakkındaki beklentilerin yanlış tahmini; zararların dağılımı hakkındaki bilgilerin yetersiz ya da yanlış olmasına, örnekleme hatasına ve yeni sigorta risklerindeki deneyim eksikliğine dayanmaktadır. Bu durum riski olduğundan daha düşük seviyede tahmin edilmesine neden olmaktadır.

Riskin olasılığının belirlenememesi: Beklenen zararlardaki sapma zararın şiddet ve önem derecesindeki olası bir artış nedeniyledir. Bu tür sapmaların nedeni çoklu zarar ortaya çıkaran bir olaydan (örneğin doğal afetler), ya da zarar meydana getirecek başka olaylardan (örneğin sağlık sigortalarında bulaşıcı hastalıklar ya da komşu işletmeleri de etkileyecek bir yangın) kaynaklanabilirler. Riskler özelliklerine göre portföylere ayrılmakta, olasılıklarına göre ağırlıklandırılmaktadır. Buna göre homojen ve bağımsız riskler olasılıklarına göre portföyde birleştirilmektedir.

Riskin değişmesi: Risk faktörlerinde tahmin edilemeyen değişiklikler zararların sıklık ve şiddetini arttırmaktadır (örneğin kanunlarda, teknolojiye, toplumsal, demografik, tıbbi, iklim ya da hava koşullarındaki değişiklikler).

Riski sınıflandırılmaması: Sigorta şirketleri tarafından aktüeryal tahmin yöntemleri kullanılarak riskler ayrılmaktadır. Risklerin sınıflandırılmasında yapılan hatalar primin belirlenmesindeki hatalara neden olmaktadır.

Prim ve risk dengesinin kurulabilmesi için riskin tüm özellikleri bilinerek prim miktarı belirlenmelidir. Sigorta sözleşmesinde primi etkileyen faktörler değişiklik gösterebilmektedir. Riskin gerçekleşme ihtimalinin artması durumuna risk ağırlaşması, riskin gerçekleşme ihtimalinin azalması durumuna risk hafiflemesi denmektedir. Bu durumda risk prim dengesinin kurulumunda riskin ağırlaşmasında ek prim alınmaktadır.

Riskin gerçekleşme olasılığı ne kadar fazla ise sigortacılıkta o oranda fazla prim alınmaktadır. Riskin hafiflemesi durumunda sigorta sözleşmesi birden çok yıllar için yapılmış ise, sigorta ettiren gelecek yıllara ait primin indirilmesini talep edebilmektedir. Bu indirim isteğe bağlı bir indirimdir. Primin hesaplanabilmesi için aktüerya hesaplamalarından yararlanılmakta riske göre prim belirlenmektedir (Ayrıntılar için bakınız; T.T.K.'da madde 1298/f.1 hükmü, Kayıhan, 2004: 113; Arseven, 1991: 35).

Sigortacılık, tekniği ve yapısı itibariyle maruz olunan risklerin tanımlanması ve bu riskler için fiyatların oluşturulması ile poliçe şart ve koşullarının şekillendirilmesi işlemine dayanmaktadır. Bu bağlamda, sigorta primi içerisinde; maruz olunan riske yönelik hesaplanmış risk primi yer almaktadır. Ortaya çıkma olasılığı istatistiksel olarak sıfırdan büyük ve birden küçük olan riskleri sigortalamak için sigortacılarca talep olunacak gerekli minimum tutar risk primi olarak ifade edilir, başka bir ifade ile, şirket harcamaları, komisyonlar ile çeşitli varsayımsal giderler dışında teminat altına alınan riskin sigorta şirketine olan beklenen maliyetidir (Kütük, 2007).

Günümüzde sigorta sektöründe bazı sigorta şirketleri risk faktörlerini dikkate almadan risk primi hesabını yapmaktadır. Yapılan bu işlemde primin standart oluşu sebebiyle sigortacılık tekniği açısından önem arz eden portföy çeşitlendirmesi yapılamamaktadır. Her tür risk grubu için sadece riskin maliyet bedeli, sigortalının önceki sigortalılık dönemlerine ait zararın gerçekleşmeme durumları dikkate alınarak prim hesabı yapılmaktadır (Kütük, 2007). Hasar maliyetlerinin belirsiz olması, yapılan sigortalar üzerinden ayrılan hasarların hem de sigorta karının ya da ortaya çıkacak zararın belirlenmesini sağlar. Risk oluşabilecek hasar miktarının artışına bağlı olarak artmaktadır (Saraç, 2003: 9-10).

Risk faktörleri dikkate alınmadan yapılan prim hesabı doğru bir prim hesabı olamamaktadır. Sadece tüm risklerin tek tip olduğu varsayımına dayalı prim hesabı yapılması sigorta şirketinin sonraki faaliyet dönemlerinde finansal açıdan zararları ödemekte zorlanılmasına neden olmaktadır. Risk faktörleri kullanılarak yapılan prim hesaplamalarında ise, belirli risk grupları için risk primi hesabı yapılması sigortacılık tekniğinde önemli olan portföy çeşitliliğini oluşturmak ve riskin dağıtılması ile kontrolünü etkin kılmayı sağlamaktadır. Ayrıca, risk faktörleri kullanımı ile sigortalılar maruz olduğu risk oranında prim ödemesinde bulunacaklardır (Kütük, 2007).

1.2.2. Risk Yönetim Sürecinin Risk Değerlemesi Açısından İncelenmesi

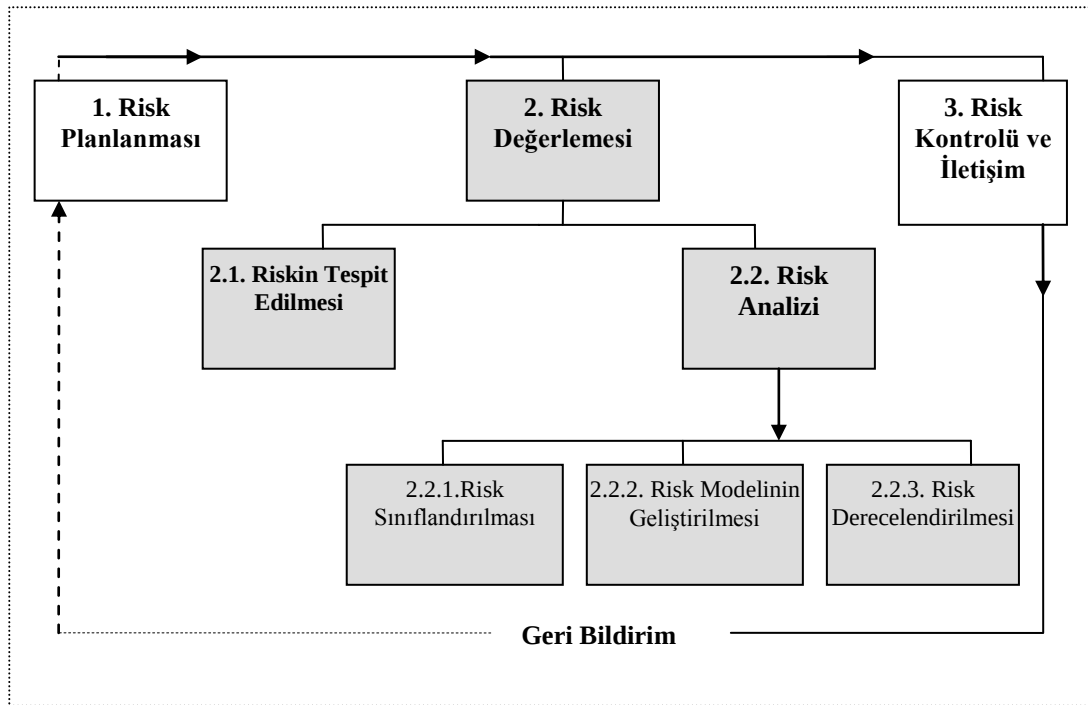
Risk yönetimi, “belirsizlikleri ve belirsizliğin yaratacağı olumsuz etkileri daha kabul edilebilir bir düzeye indirgeyen bir disiplin olarak”; risklerin gerçekleşmeden önce, belirlenmesi ve gerçekleşme olasılığını ya da etkisini en aza indirmeyi sağlayan faaliyetlerin planlanması ve yürütülmesidir (Fıkırkoca, 2003: 14).

Risk yönetimi işletmelerin değerini arttırmaktadır. İşletmelerin maruz olduğu risklere odaklanılarak gerçekleşecek ekonomik kayıplar azaltılmakta ve işletme değeri maksimize edilmektedir (Brown ve Chew, 2001: 29). Riskin yanlış yönetilmesi ile maliyetler meydana gelmektedir. Risk yönetimi ile riskler ölçülerek, değerlendirilebilmekte ve riskin oluşturacağı zarardan kısmen ya da tamamen kaçınılmaktadır. İşletmeler riskleri doğru planlayabilir ve yönetebilirlerse riskin meydana getireceği zarar sıfır olmaktadır (Kishalı ve Pehilivanlı, 2006: 77). Bu durum işletmeler için risk yönetiminin önemini ortaya koymaktadır. Risk yönetimi işletmelerin maruz oldukları riskler için analiz tekniklerinin uygulanması, gerçekleşecek zararın miktarının ölçülmesi ve tanımlanması süreçlerini kapsamaktadır (Gorrod, 2004: 3).

Risk yönetim süreçleri, işletmelerde oluşacak risklerin olasılığını ve etkisini yönetmeyi amaçladığı için, işletmelerin gelecekteki ihtiyaçlarına uyum sağlayacak şekilde geliştirilmeli ve analiz edilmelidir (KPMG, 2008: 1). Risk yönetimi, riskin meydana getireceği olaylara odaklanmaktadır. Bu olaylarda meydana gelecek hasarlar öngörülmekte ve olasılıkları değerlendirilmektedir (Gorrod, 2004: 7). Sigorta şirketleri risk modeli geliştirerek, riskleri sınıflandırmaya ve riskleri ölçmeye ayrı bir önem vermektedirler. Risk minimizasyonu için, sigorta riskinin belirlenmesi, sınıflandırması ve yönetimi çok önemli süreçlerdir (Berk, 2005: 5).

Risk yönetim süreci Şekil 5’te görüldüğü gibi şematize edilmiştir. Risk yönetim sürecinin 1. aşaması riskin planlanması, 2. aşaması riskin tespit edilerek ve analiz edilerek değerlendirilmesi, 3. aşaması hangi risklerin değişebilir olduğuna karar vermek için risk kontrolü ve işletme içerisindeki iletişimin sağlanması işlemlerinden oluşmaktadır.

Şekil 1.5. Risk Yönetim Sürecinin Aşamaları



Kaynak: Conrow, 2003: 22; Aven, 2003: 17-21; Barkley, 2004: 89; Gorrod, 2004: 15'den derlenmiştir.

1.2.2.1. Risk Planlaması

Risk planlaması, risk yönetim stratejisinin geliştirilmesi ile başlamaktadır. Amaç ve hedefler belirlenerek, sorumluklar tanımlanmakta risk yönetim sürecinin aşamaları tespit edilip açıklanmaktadır. Her aşama tanımlanarak, kullanılacak yöntemler avantaj ve dezavantajları ile değerlendirilmektedir. Kullanılacak kaynaklar tespit edilip değerlendirilerek, risk yönetim süreci aşamaları planlanmaktadır (Conrow, 2003: 25-26). Riskin planlanma aşamasına öncelik verilmesi ve özen gösterilmesi daha etkin bir risk yönetimini sağlamaktadır (Barkley, 2004: 86).

Risk planlaması aşaması işletmeyi ve sistemleri risk için hazırlama sürecidir. Bu süreçte sistemler risk yönetimi için desteklenmekte, kural ve prosedürler tanımlanmaktadır (Barkley, 2004: 86).

1.2.2.2. Risk Değerlemesi

Risk değerlendirme, teknik ve sistematik bir süreçtir. Risk değerlendirme kendi içinde birkaç aşamaya ayrılır. İlk aşama risklerin tespit edilmesi, ikinci aşama risklerin

analiz edilmesi, üçüncü aşama risklerin sınıflandırılarak geliştirilmesidir (Conrow, 2003: 27). Risk değerlendirme işletmenin amaçları üzerine risklerin etkisinin değerlendirilmesidir ve riskin somutlaştırılarak gerçekleşmesine dayalı yargılara dayanmaktadır (Pickett, 2005: 19).

Risk değerlendirilmesinin amaçları (Barkley, 2004. 87);

- Risk hakkında daha fazla bilgi elde etmek,
- Riskin tespit edilmesi aşamasına temel oluşturmak,
- Riski derecelendirmektir.

Riskin bir olay üzerindeki istenmeyen kötü etkisi ölçülebilmekte ve buna yönelik önlemler alınabilmektedir. Bu nedenle mümkün olan tehlikeler ve riskler değerlendirilmektedir (Regester ve Lorkin, 2001: 13). İşletmeler riskin etkisini ve sonuçlarını değerlendiren bir risk değerlendirme süreci geliştirerek, risklerini yönetmektedir (Mun, 2004: 26). Etkin bir karar verebilmek için risklerin tespit edilmesi ve sınıflandırılması gerekmektedir (Aven, 2003: 2). Risk değerlendirme karar verme sürecinde çok önemlidir. Risk değerlemesi yapılmayan bir karar eksik karar olarak nitelendirilir (Mun, 2004: 13).

1.2.2.2.1. Riskin Tespit Edilmesi

Risklerin tespit edilmesi aşaması, mevcut olan ve gerçekleşmesi beklenen risk faktörlerinin belirlenmesi ve tanımlanmasıdır (Banks, 2004: 7). Zarar olasılığı olmayan bir olayda riskten söz edilemez risk faktörlerinin belirlenmesi ve riskin zarara olan katkısı belirlenmesi risk analizi açısından çok önemlidir (Aethearn vd., 1989: 4).

Riskin tespit edilmesinde işletmeler farklı metotlar kullanmaktadırlar. Özellikle yaygın olarak kullanılan yöntemler; stratejik iş birlikleri, senaryo analizleri ve öz değerlendirme yöntemleridir. Stratejik iş birliklerinin risk tanımlamasındaki önemi büyüktür. Bu yöntemde risk yönetim grubu stratejik iş birliklerinin risklerini tanımlamaktadır. Senaryo analizi yönteminde örneğin, konut sigortalarında deprem riskine karşı işletme teçhizatının ve binanın korunması düşünülmektedir. Ancak gerçek risk binanın zarar görmesi değil, işletmenin deneme üretimi ve tam üretim aşamalarının engellenmesi ya da kesintiye uğramasıdır. Risk yönetim grubu çeşitli risk senaryoları oluşturmakta ve bu senaryoların planını geliştirmektedir. Öz değerlendirme yönteminde

işletmenin stratejik iş birlikleri öz değerlendirme işlemini gerçekleştirmektedir. Çeşitli düzeylerdeki yöneticiler görevde bulundukları stratejik iş birliklerinin risklerini öz değerlendirme puanları ile değerlendirmektedir. Her stratejik iş biriminin yıllık risk değerlemesi yapılmaktadır (Barton vd., 2002: 13). Risk subjektif ve niteliksel olarak tespit edilmediğinde öznel yargılara başvurulmaktadır (Gorrod, 2005: 17).

Riskin tespit edilmesi için uzman kişilerin yargıları yöntemi kullanılarak, riski değerleyen uzmanlar riski analiz etmektedirler. Riskle ilgili her bir durum konusunda bilgi gerekli olmaktadır. Bu yöntemle riskin olumsuz sonuçları analiz edilmekte ve risk sınıflanmaktadır (Conrow, 2003: 27).

1.2.2.2.2. Risk Analizi

Risk ölçülebilir özellik taşıdığı için istatistiksel metotlar kullanılarak, risk somutlaştırılmakta ve analiz edilebilmektedir (Gourieroux ve Jasiak, 2007: 1). Risk analizi riskin ayrıntılı olarak tespit edilmesi ile başlamaktadır. Risk gerçekleştiğinde etkileri konusunda karar verebilmek için risk hakkında daha fazla bilgiye gerek duyulmaktadır. Risk analizindeki ayrıntılı bilgiler uzman kişilerin görüşleri ile sağlanmaktadır (Conrow, 2003: 27). Risk analizi risklerle ilgili deneyimlere dayanmaktadır. Uzman yargıları ile risk tahmin edilmekte ve sınıflandırılmaktadır (Taylor ve Zinn, 2006: 5).

Risk hakkındaki uzman bilgisi, riskin tespit edilmesi ve tanımlanmasını anlamlı kılmaktadır. Risk analizinde bilginin sistematik veya anekdotal olması gerekmektedir. Sistematik bilgi deneyimler ile oluşturulmuş bilgidir. Anekdotallık bilgi ise özel durumlardaki koşulları ele alan bir bilgidir. Risk analizinde ve risk yönetiminde uzmanların bilgisi veri olarak kullanılmaktadır (Renn, 1999: 3).

Risk analizi risk değerlemesinde riski kabul edilebilir düzeyini bulmak için kullanılmaktadır. Risk analizinde riskin kabul edilemez seviyesi tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Risk çok düşük ise ihmal edilebilir ancak yükseğe önemli görülmeli ve riskin doğuracağı sonuçlarına katlanılmamalıdır. Risk orta seviyede ise riski azaltmak için önlemler alınmalıdır (Aven, 2003: 18).

Risk analizinin temel basamakları risklerin sınıflandırılması ve derecelendirilmesi, risklerin ayrıntılı bir şekilde ilişkilerini gösteren risk modelinin

geliştirilmesi ve risk faktörlerinin tahmin edilmesi için geliştirilen risk modelinin kullanılmasıdır (Aven, 2003: 15). Aşağıdaki başlıklarda risk analiz sürecinin basamakları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

1) Risk Sınıflandırılması

Risk analizi, belirlenen risklerin daha detaylı ele alınmasıdır. Risk analizinde risk seviyeleri ve risk alanları belirlenmektedir (TÜSİAD, 2008: 55). Her bir risk sınıfı değerlendirilmekte ve bu değerlendirmeler risk analizini desteklemektedir (Conrow, 2003: 27).

Risk sınıflaması sigortacılık alanının temelidir. Sigortanın temel ekonomik modeline göre yüksek risk grubuna sahip sigortalılar her zaman düşük risk grubuna göre farklı bir teminat satın almalıdır. Yüksek risklerle, düşük risklerin birlikte teminat altına alınması sigorta şirketinin riski değerleyememesine ve yüksek riskleri daha düşük teminatla koruma altına almasına neden olmaktadır. Bu durumda düşük riske sahip olan sigortalılar yüksek risk grubuna ait aynı primi ödemek zorunda kalmaktadırlar (Ebanks vd., 1992: 290).

Eğer sigorta şirketi riskin sınıflanmasını başarılı bir şekilde yaparsa, sigorta primi adil olacaktır. Sigorta primi, risk derecelerine uygun belirlendiği takdirde; düşük risk derecesine sahip sigortalıların daha düşük primi, yüksek risk derecesine sahip sigortalıların daha yüksek primi olacaktır. Risk faktörleri değerlendirildiğinde daha yüksek risk daha yüksek prim gerektirmektedir. Böylelikle sigortalılar için daha adil prim fiyatları sağlanacaktır (Hoyt vd., 2006: 3; Bonissone, 2003: 489).

Risk oranları yüksek kişilere düşük primler karşılığında sigorta yapılması, sigorta şirketlerinin zarar görmesine neden olacaktır. Risk oranına göre düşük primlerle sigortanın yapılması, sigortalıların risklere karşı daha tedbirsiz davranmalarına yol açabilecektir (Kılağöz, 2006, 242).

Sigorta priminin belirlenmesinde olduğu gibi, riskin sigorta edilebilir olduğu kararın verilmesinde de risk sınıflaması yapılmaktadır. Sigortalama kararında, risk sınıflaması doğrusal değildir, risk faktörlerindeki küçük bir değişiklik sigorta tarife sınıflarında büyük bir değişikliğe neden olmaktadır. Sigortacılıkta, her bir sigorta başvurusunun potansiyel riski tazminat miktarı göz önüne alınarak değerlendirilir. Sigortada risk sınıflamasının yapılabilmesi için başvuru formları kullanılmaktadır.

Sigorta başvurusu risk kategorileri içersinde sınıflandırılır. Kabul ya da reddetme kararı risk sınıflarına göre belirlenmektedir. Risk belirli bir seviyenin üzerinde ise sigorta reddedilir. (Bonissone, 2003: 489).

Sigorta sektörü dağıtım kanalları sigorta başvurularını sigorta şirketinin onayını sunarlar. Sigortanın değerlendirme sürecinde ya kabul edilir, ya reddedilir ya da karşı teklif formu ile müşteriye geri dönülmektedir. Sigorta sektöründe dağıtım kanalları sigorta etme sürecinde kritik bir role sahiptir. Özellikle bu konuda sigorta acenteleri ilk sigortacılar şeklinde nitelendirilmektedir. Sigorta şirketleri dağıtım kanalları risk sınıflandırması yapılmasını teşvik ederek, sigortalanma sürecinde uygun sigorta başvuruları alınmasını desteklemelidir (Hoyt vd., 2006: 1-3).

2) Risk Modeli Geliştirilmesi

Risk analizi ile riskler; modellenmekte, değerlendirilmekte ve tesadüfi değişkenler üzerinde çıkarsama yapılmaktadır. Riskin oluşmasında ve süreci hakkında varsayımlar oluşturularak risk modellenmektedir (Gourieroux ve Jasiak, 2007: 1). Risk modelinde riski tahmin etmek için niceliksel veriler kullanılabilir, ancak risk belirsizlik özelliği taşıdığı için; riskin değerlendirilmesinde niteliksel verilere ulaşamamaktadır. Bu yüzden deneyime dayalı bilgiler ve uzmanların yargıları kullanılmaktadır (Aven, 2003: 18).

Risk analizinde riskin olasılık sıklığı deneyimlerden ve yargılardan değerlendirilmektedir (Aven, 2003: 13). Riskin modellenmesinde, öncelikle riskin tespit edilmesi aşamasında belirlenen risk faktörleri ele alınmaktadır. Risk faktörü olarak tanımlanan bir ya da birden fazla risk faktörü üzerine bir model geliştirilmektedir. Risk faktörlerinin risk üzerindeki etkisi incelenmekte zaman içersindeki riski etkileme düzeyi belirlenmektedir (Crouhy, vd., 2006: 6). Deneyimler değerlendirilerek risk faktörleri üzerine detaylı bir şekilde model geliştirilmektedir. Risk modellemesinde riski azaltan faktörler de dikkate alınmaktadır (Aven, 2003: 13). Risk primini doğru hesaplayabilmek için risk modellemesi yapılarak risklerin gerçekleşmesine yönelik modeller geliştirilmiştir (Kütük, 2007).

3) Risklerin Derecelendirilmesi

Risklerin derecelendirilmesi riskin sonuçlara potansiyel etkisinin tespit edilmesidir (Conrow; 2003: 28). Risk analizi sonuçları ölçülerek daha riskli, daha az

riskli gibi dilsel değişkenler ile riskler derecelenmektedir (Aven, 2003: 13; Vaughan, 1997: 10). Riskin sonuca olan katkısının önem düzeyine göre değerlendirmesi ile risk önceliklendirilmiş olmaktadır (Conrow; 2003: 28).

Risk olayın meydana gelmesinde ve sonuçlarının oluşmasındaki değerlendirmeye göre çok düşük, düşük, orta, az yüksek, yüksek gibi derecelendirilmektedir (Conrow; 2003: 28). Risk derecesi bir olayın olasılık tahminine dayanmaktadır. Bir olaydaki riskin gerçekleşme olasılığı az ise risk derecesi daha düşüktür ve tahmin düzeyi daha doğru olarak nitelendirilir. Eğer olaydaki riskin gerçekleşmesi üzerine olasılığı daha yüksek ise, tahmin doğruluğu daha azdır ve riskin derecesi daha yüksektir (Dorfman, 2005: 7).

Sigorta şirketleri beklenen risklerle ilgili olasılıkları tahmin ederler ve bu tahmine dayalı olarak prim belirlerler. Sigorta şirketlerinin risklerinin olasılık tahminleri deneyime dayanmaktadır ancak beklentiler her zaman gerçekleşmemektedir, beklenen durumla gerçekleşen durum arasında sapmalar oluşabilmektedir (Vaughan, 1997: 10).

Risk hakkındaki belirsizlik yüksek olduğu için risk hakkındaki bilgi riskin daha düşük ya da daha yüksek olduğunun tahmin edilmesini sağlamaktadır. Risk analizinde risklerin doğru tahmin edilmesi önemlidir (Aven, 2003: 13). Riskin derecelendirilmesi sezgi yolu ile elde edilebilen bir bilgidir (Vaughan, 1997: 10). Riskin önceliklendirilerek derecelendirilmesi uzman görüşü ve deneyime dayandırılmalıdır (Conrow; 2003: 28).

Sigorta edilebilirliğin ana hedefi, sigorta şirketlerinin sigorta başvurularında gerçekleşebilecek zararın tespit edilebilmesidir. Sigorta edilebilirlik sigortalının beyanı üzerine riske göre sigorta başvurularının sınıflandırması, seçilmesi ve derecelendirilmesi sürecidir. Etkili sigorta edilebilirliğin ya da potansiyel sigortalının sınıflandırılmasının başarısız yapılması risklerin ayrılmasının doğru yapılmamasına ve primlerdeki fiyat adaletsizliği sorunlarını doğuracaktır. Risk derecelendirilmesinin doğru yapılamaması, sigortalının normal standardın altındaki riski teminat alınan sigorta poliçesi yerine normal standardın üzerindeki bir riski teminat altına alınan sigorta poliçesi satın almasına neden olacaktır. Böylelikle, risk sınıflaması, modellemesi genel olarak değerlendirilmesi sigortalılar arasındaki prim adaletini sağlamaktadır (Hoyt vd., 2006: 3).

1.2.2.3. Risk Kontrolü ve İletişim

Risk kontrolü; riskin izlenerek kabul edilebilir seviyede tutabilmek için bilgi sağlamakta ve risk yönetim süreci ile ilgili oluşabilecek problemlere erken uyarı sistemi sunmaktadır. Risk kontrolü sonuçları, yeni risklerin tespit edilmesini ve risk planlanmasının gerçekleşmesini sorgulamaktadır (Conrow, 2003: 32).

Risk kontrolü aşamasında riskleri seyri ve etkisi düzenli bir şekilde izlenmekte, işletme deneyimi ve bilgi paylaşımı ile risklere uygun yönetim araçlarının seçilmesi için kararlar verilmektedir (Banks, 2004: 7). Sigorta şirketleri de işletmeler gibi içsel ve dışsal risk faktörlerini belirleyerek, ölçme değerlendirme yöntemleri ile primi hesaplamaktadır. Sigorta şirketleri risk kontrolü yaparak risklerin sigorta şirketlerini minimum değerde etkilemesi için alternatif risk yönetim araçlarını kullanmaktadır (TSRŞB, 2005: 66).

Risk kontrolünde işletme içi karar yapısı çok önem taşımaktadır. İşletmedeki bilgi paylaşımı ve raporlama faaliyetleri ile geri bildirim sağlanmaktadır (Banks, 2004: 7). Risk ile ilgili geri bildirim riskin gelişimi konusunda bilgiler sunarak belirsizliği azaltmaktadır (Barkley, 2004: 90). Risk kontrolü ve iletişim aşaması risk yönetim sürecinin son aşaması olduğu gibi, risk yönetim sürecinin ilk aşamasına geribildirim sunarak süreci sürekli kılmaktadır (Barkley, 2004: 89).

1.3. SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

Günümüzde iş dünyasının karşılaştığı riskler daha karmaşık olmuştur. Bu risklere yönelik olarak çözümler üretilmiştir. Çağdaş risk yönetimi, risklerin tespit edilip analiz edilerek, sigortalılara riskleri kontrol eden sigorta ürünleri sunmaktadır. Bu kısımda sigortacılıkta sıkça kullanılan risk değerlendirme yöntemleri ele alınacaktır.

1.3.1. Sigortacılıkta Risk Değerlemesinde Kullanılan Yöntemler

Risk oluşma olasılığı ve riski etkileyen faktörler hakkında verilen kararlarda subjektiflik olacaktır. Ancak bu subjektiflik veri, bilgi ve tecrübe ile desteklenmelidir. Risk hakkında değerlendirme yapılırken karar vericiler arasında görüş ayrılıkları oluşacaktır. Risk düzeylerinin doğru bir şekilde belirlenebilmesi için; risk durumu ve derecelerinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir (Fıkırkoca, 2003: 27).

Sigortacılıkta kullanılan risk değ erleme yöntemleri risk analizinde kullanılan anketler, kontrol listeleri, sigorta poliçesi kontrol listeleri ve uzman sistemlerdir.

1.3.1.1. Risk Analizinde Kullanılan Anketler

Riskin tespit edilmesinde anketler en yaygın kullanılan yöntemlerden birisidir. Uzmanların bilgileri ve görüşleri derlenerek sorular tanımlanmaktadır. Anketlerde risk kategorileri ve hasarın şiddetine yönelik olarak risk değ erlendirilmesi yapılmaktadır (Dallas, 2006: 315).

Risk analizinde kullanılan anketler delil niteliğindedir. Bu anketler risk yöneticisi tarafından riski tespit edecek şekilde tasarlanmakta ve detaylı hazırlanmaktadır. Bu anketler hem sigorta edilebilir riski, hem de sigortalanamaz riski belirlemektedirler. Risk analizinde kullanılan anketler belge, görüşme ve incelemelerden elde edilen bilgilerle tasarlanmaktadır. Anketlerde uzman risk yöneticilerinin deneyimlerinden yararlanmak amaçlanmaktadır (Vaughan, 1997: 111-112). Risk analiz anketlerindeki cevaplar riski arttıracak koşulların varlığını ve tehlikeleri belirlemeye yöneliktir (Vaughan ve Vaughan, 2003: 27).

1.3.1.2. Risk Kontrol Listeleri

Risk kontrol listeleri sürekli güncellenerek, riski tespit etmek, tanımlamak, sınıflandırmak ve riskin olayların sonuçları üzerine etkisini tahmin edilmesini sağlamak için kullanılmaktadır. Risk kontrol listelerinin geliştirilerek izlenmesi riskin olumsuz sonuçlarının azaltılmasında kullanılan en iyi yöntemlerden biri olduğu kabul edilmektedir (Barkley, 2004: 86). Risk kontrol listeleri sigortalanabilir risk olarak da ifade edilen saf riskin tanımlanması ve değ erlendirilmesinde oluşabilecek zararları öngörmesi ile kapsamlı bir uygulama sağlamaktadır. Risk faktörleri ayrıntılı bir şekilde incelenerek ortaya çıkarabileceği zararlara yönelik bilgi sunmaktadır (Williams vd., 195: 44-46).

Risk kontrol listeleri de risk değ erlemede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kontrol listelerinin sayısı neredeyse sınırsızdır, çok detaylı olarak da hazırlanabilir ancak yeterli kısalıkta olmalıdır. Sigorta  irketleri kontrol listeleri standart sigorta poliçelerinde sigorta edilen riskleri içermektedir (Vaughan, 1997: 112). Bu listelerde sigorta şirketleri riske maruz kalma derecesini belirlemekte ve riski

değerlendirmektedir (Vaughan ve Vaughan, 2003: 27). Kontrol listelerinde potansiyel zararların değerleri değerlendirilmektedir. Değerin sahibi, değer in ortalama maliyetlerini tespit edilmesi sağlanmaktadır (Dorfman, 2005: 48).

1.3.1.3. Sigorta Poliçesi Başvuru Formu

Sigortalı hakkında bilginin ilk kaynağı sigorta başvuru formudur. Bu form sigorta şirketine sigorta edilebilirliği saptamak ve primi belirlemek için gerekli bilgileri sağlamaktadır (Linville ve Thorton, 2001: 94).

Sigorta poliçesi başvuru formu sigorta şirketlerinde risk değerlemesinde kullanılmaktadır. Başvuru formu işletmelerin ihtiyaç duyacağı sigorta çeşitleri ya da poliçe çeşitlerini içermektedir. Risk yöneticisi başvuru formu ile işletmeler için uygulanabilecek sigorta poliçelerini değerlendirmekte ve sınıflandırmaktadır. Sigorta edilemez riske önem vermeyerek, sadece sigorta edilebilir riski değerlendirmek sigorta poliçesinin kabulünde yanlış bir yaklaşımdır. Farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin farklı çeşitlerde sigorta ihtiyaçları olduğu için sektörel özellikte sigorta poliçesi başvuru formu hazırlanmaktadır. Örneğin, Roy McCormick sigorta şirketinin 600 farklı işletmeye ve mesleki risklere yönelik oluşturulmuş, her yıl güncellenen sigorta poliçesi başvuru formu vardır. Sigorta başvuru formu risk değerlemesinde kullanılan önemli bir araçtır (Vaughan, 1997: 112-113).

1.3.1.4. Yapay Zeka Teknolojileri

Yapay zeka risk analizinde kullanılan anketler, kontrol listeleri, sigorta poliçesi başvuru formu araçlarının özelliklerini tek bir araçta birleştirmektedir. Bu yönüyle yapay zeka risk değerlemesi aşamasında önemli bir uygulama alanı oluşturmaktadır. Yapay zekada kullanılan anketler ayrıntılıdır ve kullanıcıya riske maruz kalma derecesi ile sektör özellikleri sunmaktadır. Bu özellikler direkt olarak risk değerlendirme fonksiyonu ile ilgilidir (Vaughan, 1997: 113).

Bulanık mantık, yapay sinir ağı ve genetik algoritmalar uzman sistemlerin üç ana bileşenidir. Sigorta ile ilgili sorunlar muğlak, kesin olmayan, belirsiz ve kısmi gerçeklik özelliği taşımaktadır. Bulanık mantık, yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar sigorta alanındaki sorunları çözümledikleri için, birçok araştırmacı tarafından uygulanmaktadır. Uzman sistemlerin sigorta ve risk yönetimi alanındaki

önemi büyüktür (Shapiro, 2002: 116-128). Aşağıdaki başlıklarda yapay zeka hakkında bilgi verilerek sigorta alanındaki uygulamaları özetlenmiş ve yapay zeka karşılaştırılması yapılmıştır.

1.3.1.4.1. Bulanık Mantık

Bulanık mantık belirsizlik altında uzman görüşlerini yansıtan önemli bir uygulama alanıdır. Modern anlamda bulanık mantık düşüncesinin kurucusu California Berkeley üniversitesi'nden Lotfi A. Zadeh' (1921) dir. Zadeh insan düşüncesini temsil eden veriyi işlemede, bilgisayarların yetersiz kaldığından hareketle 1965'de bulanık kümeler çalışmasını yayınlamaya modern anlamda bulanık mantık düşüncesinin kurucusu olarak kabul edilmektedir (Baykal ve Beyan, 2004: 18).

Zadeh 1965'de dilsel belirsizliği matematiksel olarak bulanık kümeler ile ortaya koymuştur. Bu fikir klasik küme teorisinin genelleştirilmesi olarak düşünülebilir (El-Hawary, 1998: 1). Klasik küme teorisi bir kümedeki üyeliği kesin sınırlar ile belirlemektedir. Bir değişken o kümenin elemanıdır ya da değildir. Bulanık küme teorisinde ise üyelik klasik küme teorisine göre daha esnektir. Bulanık küme teorisinde bir değişken çok fazla sayıda üyelik derecesi alabilir (Tsaukalas ve Uhrig, 1996: 15).

Bulanık kümeler ile her değişkene $[0,1]$ arasındaki üyelik derecesi verilmektedir. Her değişken için bulanık kümelerin üyelik fonksiyonu kabul edilen aralıklarda sınıflandırılmaktadır. Bulanık kümelerin kullanımında diğer sistemlerden farklı olarak oluşturulan üyelik fonksiyonunun sayısı sınırsızdır (El-Hawary, 1998: 1-2).

Günümüzdeki uygulamalarda bilginin büyük bir çoğunluğu uzmanlardan sağlanmaktadır. Bulanık mantık da uzmanların belirsiz ya da kesin olmayan konulardaki görüşlerini sözlü bir şekilde tanımlamaktadır. Çoğu insanın bilgisi ve uzmanlığı sözlü kurallardan meydana geldiği için, modelleme süreci içerisinde dilsel bilgiler bütünleştirilir. Bunu gerçekleştirebilmek için bulanık mantık yaygın ve uygun bir yöntem olarak uygulanmaktadır. Bulanık mantık sözel bilgilerin matematik modelleri içerisinde tasarlanmakta, daha sonra girdi çıktı bilgileri kullanarak uyumlaştırmaktadır (Abonyi, 2002: 23).

Bulanık mantık tahmini düşünme ile insan uzmanlığını taklit etmektedir (Ebanks vd., 1992: 290). Bulanık mantık insanın mantıksal muhakeme zekasını

kullanarak uzman bilgilerini harmanlamakta ve bütünleştirmektedir (Abonyi, 2002: 23). Bulanık mantık tahmini düşünmenin ve bir sorun hakkındaki nitel bilginin kurallar setine dönüştürülmesi ile formüle edilmiştir. Yeni girdileri (bilgi) tahmini düşünmeyi ve kurallara dayalı modelle karşılaştırmaktadır (Shapiro, 2002: 116).

Bulanık mantık matematiksel modeller ile işlemektedir. Bulanık mantığı diğer yöntemlerden farklı kılan özelliği uzman bilgisini kullanmasıdır. Uzman görüşü geliştirilen modelin girdi ve çıktı bilgilerini oluşturmaktadır. Bu özellik bulanık mantığın nitel analiz özelliğidir. Matematiksel olarak uzman bilgileri ile modellenen kurallar dilsel bilgilere dönüştürülür. “if-then” yapısında kurallar oluşturulur. Bu işleyiş bulanık mantığın kural tabanlı bir sistem özelliği taşıdığının bir ifadesidir (Nguyen ve Prasad, 1999, 4-5).

Riskin modellenmesi risklerin sayısallaştırarak, risklerin sınırlandırılması ile ilgilidir (Berk, 2005: 66). Bulanık mantık ile sigorta risklerinin sınıflandırılmasına yönelik literatürde araştırmalar mevcuttur, belirsizlik altında uzman görüşlerinden yararlanarak risklerin değerlendirilmesinde bulanık mantık kullanılmıştır. Ancak bulanık mantık veri setlerinin olmadığı durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Sigorta alanında bulanık mantık yöntemi ile yapılan uygulamalar sigorta etme, sınıflandırma, fiyatlama, değerlendirme ve yatırımlar, sorumluluğun planlanmasıdır. (Ayrıntılar için bakınız, Shapiro, 2002: 117; Shapiro, 2004: 406, Shapiro 2008: 2).

1.3.1.4.2. Genetik Algoritmalar

Genetik algoritmalar Holland tarafından (1975) global araştırmalarda çözüm alanı geliştirmek için olasılık dağılımlarına gruplandırmalar ile geliştirilmiştir (Shapiro, 2002: 116). Genetik algoritmalar sigorta alanında sigorta başvurularının sınıflandırılmasında, sigorta ürünlerinin rekabet gücünün değerlendirilmesinde ve sigorta şirketinin varlık tahsisi konularında yapılmıştır (Shapiro, 2002: 117). Genetik algoritmalar süreç optimizasyonunda kullanılan önemli bir yöntemdir (Shapiro, 2000: 8).

1.3.1.4.3. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları ilk kez Roseblatt (1959), Windrow ve Half (1960) tarafından öğrenme ve genelleme yeteneğine sayısal bir yapı ile geliştirmesi üzerine

gerçekleştirilmiştir. Yapay sinir ağları ile ilgili yapılan sigorta alanındaki uygulamalar; sınıflama, nakit akışı modelleri, sigorta şirketlerinin borç ödeyememe durumu (ödeme aczi), risk değerlendirme konularını kapsamaktadır (Shapiro, 2002: 117). Risk sınıflandırılarak, fiyatlama için kategorize edilmektedir. Sınıflandırmada kullanılan yapay sinir ağları sigorta teminatı, hayat sigortaları başvuruları ve sahte hasarların sınıflandırılması uygulamaları yer almaktadır (Shapiro, 2000: 1). Yapay sinir ağı konusu üçüncü bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

1.3.2. Risk Değerlemesinde Yapay Zeka Teknolojilerinden Yapay Sinir Ağı Yönteminin Seçilmesinin Nedenleri

Sigorta sektörü, risk değerlemesi ile sigortalıların sınıflandırılması, sigortalanma kararlarının belirlenmesi ve buna yönelik olarak planlamanın etkin yapılması sorunlarını taşımaktadır. Bu sorunların çözümünde en son yaklaşım yapay zekadır (Smith vd., 2000: 532). Yapay zeka, öğrenme ve adaptasyon temel özelliklerdir. Uzman sistemlerde çok sayıda kurallar geliştirilerek modeller oluşturulmaktadır (Linkens ve Nyongesa, 1996: 368).

Yapay zeka birbirlerine göre çok farklı avantaj ve dezavantajlara sahiptirler, bunlar şu şekilde özetlenebilir; Yapay sinir ağlarının avantajları, uyum bilgi ve tahmin olarak nitelendirilebilir. Dezavantajları ise yavaş yakınsama hızı (aynı duruma etki ve sonuçları) ve kara kutu (yapısal özellikleri ve çalışma şartları tam olarak ölçülüp değerlendirilememesi ve bir girdinin çıktı haline nasıl dönüştüğü konusunda net bilgi verememe özelliği) bilgi sürecidir. Genetik algoritmaların avantajları sistematik rastlantısal araştırma, türev optimizasyonudur. Dezavantajları uyumlaştırma zorluğu ve yakınsama kriterinin olmamasıdır. Bulanık mantığın avantajları tahmini düşünebilme, dezavantajları bulanık mantık üyelik fonksiyonu ve kurallarının oluşturulmasının zorluğu ve etkili öğrenme yeteneğinin eksikliğidir (Shapiro, 2002: 116).

Yapay sinir ağları yöntemi sigorta alanında önem arz etmektedir. Yapay sinir ağları yöntemi ile yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır. Yapay sinir ağları ile sigorta alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde en çok sigorta risklerinin değerlendirilmesi alanında kullanıldığı görülmektedir.

Yapay sinir ağlarında bilgi ya da modeller programlanmakta, eğitilmekte, depolanmakta, hataları düzeltmekte ya da veri tabanına veri eklenmekte böylelikle

sorunlara çözüm üretmektedir. Yapay sinir ağı yöntemi, İyi tanımlanmamış problemlere modellerin kurulamadığı durumlarda modeller geliştirmektedir. Çok sayıda veriyi açık bir süreç haline getirmektedir. Verileri tanımlayıcı ve tahmin edici özelliği bulunmaktadır. Önceden belirlenen bir model olmaksızın veriyi tanımlamakta, eski verilerden değerler üreterek tahminde bulunmaktadır. Sınıflama, tahmin, veriler arası ilişki kurma fonksiyonları ile tahmin modelleri geliştirmekte ve kümeleme, veriler arası ilişki kurma yöntemleri ile tanımlayıcı modeller geliştirmektedir. Belirlenmemiş değerler için tahmin modeli geliştirerek, gelecekte gerçekleşecek olaylar için tahminde bulunmaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 39).

Yapay sinir ağları işletme ve ekonomik sistemde kullanılan, çok sayıdaki veriyi değerlendirebilen, çok sayıdaki veri arasındaki ilişkilerle modeller üreten matematik fonksiyonlarına dayalı nitel bir yöntemdir. Çoğu araştırmada geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında yapay sinir ağları daha iyi performans göstermektedir. Birçok sektörde ve uygulamada yapay sinir ağları kullanılmakta ve başarı sağlamaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 42).

Yapay sinir ağları yöntemi literatür taraması yöntemi ile 96 çalışmada kullanılan regresyon analizi, lojistik regresyon analizi ve diskriminant yöntemleri kıyaslanmıştır. Yapay sinir ağları yönteminin sunduğu avantajlar ile sınıflama ve tahmin sorunlarında diğer yöntemlere göre tercih edilen bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Birbirlerinden farklı ve istatistiksel olarak zor ifade edilen değişkenlerin olduğu durumlarda sayılan yöntemlere göre yapay sinir ağı yönteminin başarılı sonuçlar verdiği sonucuna ulaşılmıştır (Paliwal ve Kumal, 2009: 14).

Yapay sinir ağları öğrenme ve verilerle modelleme gerektiren problemlerde, bulanık mantık belirsizlik ve muğlak olan problemlerde, genetik algoritmalar araştırma ve optimizasyon gerektiren problemlerde kullanılmaktadır. Yapay zeka olarak sınıflandırılan bu üç yöntem ile ilgili olarak sigorta alanında yapılan çalışmalar mevcuttur. 1990'lı yıllardan itibaren sigorta alanında yapay sinir ağı yönteminin kullanılması artmıştır (Shapiro ve Jain, 2003: 3-4). Yapay sinir ağları sigorta risklerinin değerlendirilmesinde önemle kullanılan bir yöntemdir.

Yapay sinir ağıları, tahmin ve sınıflama problemlerinde regresyon analizi ve diğer istatistiksel analizlere göre tercih edilen ve önem arz eden bir yöntemdir (Paliwal ve Kumal, 2009: 2).

Bulanık mantık, yapay sinir ağıları ve genetik algoritmalar yöntemleri birbirinin tam tersi bir uygulama gerektirmektedir. Bulanık mantık yöntemi etkili bir uzman bilgisi gerekli olduğunda uygun bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Yapay sinir ağıları ve genetik algoritmalar ise ölçülebilir veriler mevcut ise uygun bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Uzman sistem yöntemleri doğrusal olmayan bir yapıdadır ancak, yapay sinir ağıları ve genetik algoritmalar nicel bir yapıda iken bulanık mantık nitel yapıdadır. Bulanık mantık dilsel değişkenleri derleyerek işlemekte, kurallar tanımlayarak, uygun sayısal işlemlerle üyelik fonksiyonları geliştirmektedir (Linkens ve Nyongesa, 1996: 368).

Bulanık mantık muğlak ve belirsiz durumlarda kullanılırken, genetik algoritmalar araştırma ve süreç optimizasyonu, yapay sinir ağıları öğrenme üzerine yapılan çalışmalarda kullanılmaktadır (Shapiro, 2000. 2).

Yapay sinir ağıları sigorta risklerinin değerlendirilmesinde diğer yöntemlere göre öğrenme ve genelleme yeteneği ile daha uygun bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Literatür incelemesinde yapay sinir ağı yönteminin diğer yöntemlere göre daha çok risk değerlendirme sorunlarının çözümünde uygulanmış bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında, sigorta başvuru formlarından elde edilen risk faktörleri ile yapay sinir ağı yöntemi kullanılarak hukuki riski değerlendirilmiştir. Yapay sinir ağı üçüncü bölümde ayrıntılı olarak incelenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARININ RİSK DEĞERLEME AÇISINDAN İNCELENMESİ

2.1. SORUMLULUK KAVRAMI VE MESLEKİ SORUMLULUK SİGORTALARI

Günümüzde mesleki faaliyette sorumluluk bilinci gelişmektedir. Mesleki faaliyetlerini yerine getiren meslek grupları için sorumluluk sigortaları yaygın hale gelmekte hatta sorumluluk sigortalarının zorunlu bir şekilde uygulanma düzenlemeleri hızla artmaktadır. Hekim ve sigorta acentesi meslekleri için zorunlu olarak uygulanmaya başlayan sorumluluk sigortalarının, muhasebe meslek mensupları için de zorunlu olması gündemdedir. Muhasebe meslek mensupları için sorumluluk sigortalarının zorunlu olarak uygulanmaya koyulması ile, mesleki sorumluluk sigortalarının önemi artacaktır.

2.1.1. Mesleki Sorumluluk Sigortası Temel Kavramları

Sorumluluk kavramı “bir bireye başvurabilmesi ve/veya o bireye yaptırım uygulanması olanağı” olarak tanımlanmaktadır. Bireyin toplum hayatı içinde sorumluluk altına girmemesi mümkün değildir. Toplum içinde yaşamının bir gereği olarak bireyler hukuk kurallarına uymak zorundadır. Sorumluluk sigortası özel hukuk içerikli hukuk kurallarının öngördüğü sorumluluğa karşı koruma sağlamaktadır. Özel hukuk sorumluluğu “borçtan sorumluluk” şeklinde ortaya çıkmaktadır. Borç haksız eylemden, sözleşmeye aykırılıktan, vekaletsiz iş görmeden veya doğrudan doğruya yasadan kaynaklanmaktadır (Ünan, 1998: 8-9).

Sorumluluk sigortası, “sigortalının malvarlığının sigortacı tarafından, bir ücret karşılığında sorumluluğun ekonomik sonuçlarına karşı sigorta güvencesi altına alınmasını öngören bir sözleşmedir” (Ünan, 1998: 8). Mesleki sorumluluk sigortası poliçe kapsamında, sigortalıya karşı tazminat talebinin sigortalının mesleki hizmet performansından ortaya çıkması gerekmektedir (Shapiro, 2004: 59).

Mesleki hizmet terimi özel yetenek, eğitim ya da bilgi ile müşteri ya da müvekkillere hizmet sağlamayı ifade etmektedir. Mesleki faaliyetin uygulama alanı çok geniştir (Dorfman, 1991: 74). Mesleki sorumluluk poliçelerinin çoğunda, mesleki hizmet; mesleği ifa ederken; çalışma, araştırma, değerlendirme, kıymetlendirme, danışma ve denetleme, inceleme, düzenleme, eğitim, raporlama, fikir ve öneri geliştirme, harita ve teknik resimler yapmak olarak tanımlanmaktadır (Shapiro, 2004: 59). Mesleki sorumluluk sigortalarını alan meslek sahipleri olarak; muhasebeciler,

hekimler, avukatlar, aktüerler, mimarlar, gayri menkul değerlendirme uzmanları ve diğer mütevelli işlerini yapan uzmanlar, şirket yöneticileri, eczacılar olarak sıralanabilir (Dorfman, 1991: 74).

Mesleki sorumluluk sigortası, “hata ve ihmal” ya da “meslek hatasına karşı” (malpractise) sigorta olarak literatürde yer almaktadır. Hata ve kasıtsız ihmaller mesleki faaliyeti ifa ederken sıklıkla gerçekleşmektedir. Bu nedenle her mesleğe özel olarak mesleki sorumluluk sigortalarının kapsamı oluşturulmaktadır. Mesleki sorumluluk sigortası mesleği ifa eden sigortalının mesleği ifa ederken oluşacak zararın ödeme zorunluluğunu üstlenecektir. Zararın ödenmesinde hata ve ihmalde sorumluluk sigortası kapsamındadır (Dorfman, 1991: 174; Vaughan ve Vaughan, 2007: 527).

Mesleki sorumluluk sigortalarının yükümlülüğü olarak tazminat kapsamındaki sigortalının hata ve ihmaller sonucunda ortaya çıkacak zararlardan koruması, müvekkil tarafından açılacak dava ve yargı masraflarının karşılanması ya da hata, ihmal, yanlışlık gerçekleşmesi durumunda ödenecek zararları teminat altına almaktadır. Koruma ve tazmin yükümlülüğü poliçenin sigorta ettiği meblağ ile sınırlandırılmıştır. Sigorta şirketinin koruma görevi, tazmin görevinden daha geniştir. Örneğin, sigorta şirketi sigortalısını davadaki iddalara karşı korur ve incelenme ile ortaya çıkan sonuçlarla zararı tazmin etme sorumluluğu taşır. Sigorta şirketi, sigortalının kasten ihmal davranışında bulunması durumunda ya da teminat dışında olan hallerden gerçekleşen zararların meydana gelmesi durumunda sigortalının zararını tazmin etmek zorunda değildir (Shapiro, 2004: 59). Mesleki sorumluluk sigortasında teminat altına alınan ve teminat dışında olan şartlar sigorta poliçelerinde yer almaktadır (Anonymous, 2007: 150).

Mesleki sorumluluk sigortalarında genel şartlarla sınırların çizildiği sigortanın teminatları ve teminat dışı kalan halleri yazılıdır. Sigortalının öncelikle sigorta sözleşmesinden doğan sorumlulukları, hakları, teminatları ve sorumlulukları vardır. Sigorta poliçelerinde teminat altına alınmayan riskler sigorta kapsamında değildir. Böylelikle sigorta şirketi bu du durumlardan gerçekleşecek zararı ödemeyecektir. Sigortalının sigorta şirketine karşı tazminat ve savunma miktarının incelenmesi için sigortalının beyan yükümlülüğü vardır (Shapiro, 2004: 59-60).

Sorumluluk sigortalarında riskin olabilmesi için her şeyden önce “sigorta ettirenin malvarlığında bir kötüleşmenin meydana gelmesi veya en azından böyle bir kötüleşme olasılığının ortaya çıkmış bulunması” zorunlu olmaktadır. Sorumluluk sigortası bir ya da birkaç temel sorumluluk sebebi ile sınırlı olarak koruma sağlamaktadır. Bir sorumluluk sigortasının kapsadığı sorumluluk zaman ve yer bakımından sınırlandırılmaktadır. Sigortacının koruması, ancak sözleşmedeki öngörülen zaman dilimi içinde ve yine sözleşmede öngörülen yerlerde ortaya çıkan sorumlulukları içermektedir (Ünan, 1998: 27). Ancak aşağıda açıklandığı üzere mesleki sorumluluk sigortasının kapsamı ve düzenlenme türü farklılıklar içermektedir.

2.1.2. Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortalarının Kapsamı ve Hukuki Riskleri

Meslekler için, çalışma çevresi belirsizlik ve değişkenlik göstermektedir. Özellikle her mesleğin ifa edilirken taşıdığı risklerden dolayı hukuki ve sorumluluk riskleri de taşımaktadır. Mesleki faaliyetin yerine getirilmesinde de kasıtsız gerçekleşen olaylar sonucunda zararlar doğabilmektedir (Frankel ve Nevius, 2005: 259).

Sorumluluk sigortaları, “kişi ya da kuruluşların, üçüncü şahıslara karşı yasalardan veya sözleşmelerden doğan sorumlulukları nedeniyle, söz konusu olabilecek tazminat taleplerini ve bunlara ilişkin yasal harcamaları teminat altına alan sigorta türüdür”. Sorumluluklar mesleği ifa eden sigortalının hata ve ihmalden kaynaklanmakta, bir iş yerinin mesleki faaliyetleri sırasında üçüncü kişilere, bir ürün sahibinin tüketicilere, bir işverenin çalıştığı kişilere karşı ihmal, hata ve haksız fiillerinden doğan zararları tazmin etmektedir (Apak, 2007).

Muhasebe mesleği sorumluluk ile her zaman iç içedir (Palmrose, 1987: 90). Muhasebe meslek mensupları tasdik ettikleri mali tablolar için sorumluluk sahibidir. Bu sorumluluklar; hatalı düzenlenen mali tablolar için gerçekleşecek zararı karşılamakla yükümlüdürler (Dorfman, 1991: 176). Denetimde ya da mali tabloların hazırlanmasında gerçekleşecek ihmal, muhasebe meslek mensuplarına açılacak dava ve tazminatlara başlıca sebep olmaktadır (Anonymous, 2007. 150).

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortası, mesleki sorumluluk sigortalarının bir çeşididir. Muhasebe meslek mensuplarının mesleki hizmet uygulamalarını ve faaliyetlerindeki ihmali kapsamaktadır. Bu kapsamda parasal kayıpları ve muhasebe hizmetinin ihmal, hata, eksiklikten dolayı muhasebe meslek mensubu tarafından

ödenek tazminatlarında dahildir. Sigortanın kapsamı meslek mensubu ile birlikte çalışanlarının kayıt hatalarını, kişisel yapılan yanlışları da kapsamaktadır (Anonymous, 2007. 150).

Muhasebe mesleği mesleki sorumluluk sigortası (SM, SMMM ve YMM mesleki sorumluluk sigortası) muhasebe mesleğini ifa edenler için üçüncü kişilere karşı sorumluluğu teminat altına almaktadır (TSRŞB, 2009).

16 Mart 2006 tarihli ve 26110 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Mesleki Sorumluluk Sigortası Genel Şartlarına bağılı olarak verilen SM, SMMM ve YMM mesleki sorumluluk sigortası klozu ile sigortalının mesleki faaliyeti ifa ederken yaptığı hatalı ve kusurlu fillerden dolayı sigortalının hizmet verdiği mükelleften istenebilecek SSK primi, vergi, vergi cezası, gecikme faizi, gecikme zammını teminat altına alınan sigorta türüdür (TSRŞB, 2009).

Mesleki sorumluluk sigortası genel şartlarına bağılı olarak verilen klot ile sigortacı, sözleşmedeki şartlara tabi olmak kaydı ile sigortalının poliçede belirlenmiş mesleki faaliyeti ifa ederken neden olduğu zarar dolayısıyla ödeyeceği tazminat tutarları ile kararlaştırılmışsa;

a) Yargılama giderleri ve avukatlık ücretlerini,

b) Sigortalının müteselsil sorumluluk gereği ödeyeceği SSK primi, vergi, vergi cezası, gecikme zammı ve gecikme faizini, poliçede yazılı limitler dahilinde temin eder

Mesleki sorumluluk sigortası genel şartları’nın "B.1. Rizikonun Gerçekleşmesi" maddesinde iki yıl olarak belirlenen süre, bu klot kapsamındaki mesleki faaliyet için beş yıl olarak uygulanır. Ancak, taraflar daha uzun bir süre kararlaştırabilir. Mesleki Sorumluluk Sigortası Genel Şartları’nın "A.3. Teminat Dışında Kalan Haller" maddesinde yer alan düzenlemeler saklı kalmak kaydıyla, ticari veya endüstriyel sırların saklanmaması veya kötüye kullanılması sonucu meydana gelebilecek zararlar teminat dışındadır (TSRŞB, 2009).

Aksine sözleşme yoksa teminat dışında kalan tazminat talepleri mesleki sorumluluk sigortası genel şartları’nın "A.4 Aksine Sözleşme Yoksa Teminat Dışında Kalan Haller, Tazminat Talepleri ve Ödemeler" maddesinde yer alan düzenlemeler saklı kalmak kaydıyla;

1. Türkiye Cumhuriyeti mevzuatı dışındaki kanunlar çerçevesinde yapılabilecek tazminat talepleri,
2. Sigortalının fiillerinden sorumlu olduğu kişilerin kasıtlı hareketlerinden kaynaklanabilecek tazminat talepleri,
3. Yasal belgelerin, mevcut yasa ve yönetmeliklerde öngörülen zamanlarda tamamlanmamasından kaynaklanan tazminat talepleri,
4. Yazılım veya donanımla ilgili her türlü görüş veya tavsiyeden kaynaklanan tazminat talepleri,
5. Sigortalının yedi emin veya benzeri sair bir sıfatla yürüttüğü faaliyetlerden kaynaklanan tazminat talepleri, aksine sözleşme yoksa teminat dışındadır.

Mesleki sorumluluk sigortalarının en önemli unsuru sorumluluk esasına dayanmasıdır. Mesleki sorumluluk sigortası ile sigorta şirketleri, uzmanlık gerektiren işleri yapan profesyonellerin hizmetlerini sunarken meydana gelen kusurlar ile üçüncü şahıslara verdikleri zararları tazmin etmekle sorumludurlar. Bu durumda meslek sahiplerinin tazminat ödemeleri likidite açısından sıkıntıya düşmelerine neden olmaktadır.

Muhasebe mesleki faaliyetleri hukuki risk barındırmaktadır. Hukuki riskini etkileyen çok sayıda risk faktörü bulunmaktadır. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları meslek mensubunun hukuki risklerinden doğan üçüncü kişilere olan sorumluluklarını teminat alan sigorta türüdür. Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki riskler dava ve ceza riskleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Hukuki riskler muhasebe meslek mensupları ile iş ilişkisi içinde bulunan mükellefler tarafından; yanlış, hata, ihmal, yanlış veya hatalı beyan kusur gizliliği ihlal gibi nedenlerden dolayı mükelleflerin muhasebe meslek mensuplarına açacakları davalarda talep ettikleri tazminatı doğuran risklerdir. Ceza riski ise, muhasebe meslek mensubunun müteselsil sorumluluk gereği ödeyeceği SSK primi, vergi, vergi cezası, gecikme zammı ve gecikme faizinin ödenmesi ile ortaya çıkacak risklerdir. Diğer sigorta branşlarında olduğu gibi, muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarındaki hukuki riskler ve hukuki riskleri değerlemesi öne çıkan konular arasındadır. Sigortalının hukuki riskine yönelik sigortalanma kararları ve sigorta priminin belirlenmesi doğru risk tespitine bağlıdır.

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları, mesleki faaliyetlerin bir unsuru olarak görülerek bir güvence sunmaktadır. Mesleki faaliyetleri sigorta teminatı ile güvence altına alınan sigortalı güven duygusu ile mesleki faaliyetlerini yerine getirmekte, mükelleflerine olan sorumluluğu paylaşmaktadır. SM, SMMM, YMM meslek mensupları mesleki sorumluluk sigortaları ile riskin oluşturacağı zararı ve maliyeti teminat altına almaktadır.

2.2. MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARI HUKUKİ RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amerika’da muhasebe mesleği ifa edenlere karşı mükelleflerin açtığı dava sayısı artmaktadır. Büyük yedi muhasebe firmasının 1980 ve 1984 yılları arasında yaklaşık 180 milyon dolar denetim dava ücreti ödemişlerdir. Davaların muhasebe firmalarına yükledikleri zarar, mesleki sorumluluk sigorta oranlarının artmasını sağlamıştır. Örneğin 1984 yıllarında, AICPA sigorta şirketinin mesleki sorumluluk sigortasının sigorta primleri ikiye katlanmış, aynı zamanda muafiyetler ve sigortanın kapsama alanı genişlemiştir. Davaların artmasının bir sonucu olarak denetim firmalarının maliyetlerini arttırmıştır (Stice, 1991: 516).

Mesleki sorumluluk sigortası muhasebe mesleğini ifa edenler için bir gerekliliktir. ABD Muhasebe firmalarına karşı üçüncü şahısların dava ve tazminat talepleri artmaktadır. Sigorta şirketlerinin risk uzmanları muhasebe firmalarının risk koşullarını tahmin etmekte ve değerlendirmekte, ve buna yönelik olarak sigorta poliçesini düzenlemektedirler (Schult ve Gustavson, 1978: 626-627).

Tezin birinci bölümünde sigortacılıkta risk değerlendirme yöntemi olarak sigorta başvuru formları risk değerlemesinde önemli bir araç olduğu belirtilmiştir. Bu bölümde sigorta başvuru formları Uluslararası düzeyde ve Türkiye’de faaliyette bulunan sigorta şirketleri bazında risk faktörlerinin oluşturulması için detaylı incelenmiştir.

Sigorta şirketleri sigorta başvurularında riski saptayabilmek için bazı bilgiler istemekte ve bu bilgileri riski değerlendirmekte kullanmaktadırlar. Sigorta sektöründe gizlilik prensibi vardır. Ancak sigorta şirketlerinin risk faktörlerini tanımlama anlayışlarına göre, sigorta başvuru formlarından sigortalıların risk faktörleri derlenmektedir (Linville ve Thorton, 2001: 93).

Linville ve Thorton (2001) yapmış oldukları çalışmada muhasebe mesleğinde mesleki sorumluluk sigortası sunan sekiz sigorta şirketinin sigorta başvuru formu incelenmiştir. Bu şirketler CPA Mutual, CNA, Zurich-American, Coregis/Westport, Design Professionals, Safeco, Preferred National ve Comico sigorta şirketleridir. Mesleki sorumluluk sigortalarının hukuki riskleri, sigorta başvuru formlarından oluşturmuşlardır. Çalışmalarında sigorta şirketlerinin risk faktörlerinin tanımlanmasında bir standart olduğunu ileri sürerek, sigortalılardan sigorta başvuru formu ile bilgi istemelerini savunmuşlardır. Sigorta başvuru formları sadece bilgi kaynağı olarak görülmüş ve risk faktörleri sekiz sigorta şirketinin sigorta başvuru formunda istenilen bilgilerle oluşturulmuştur. Başvuru formlarının incelenmesinin amacı hukuki risk faktörlerini belirlemeye yöneliktir. Hukuki risk faktörleri; müşteri özellikli risk faktörleri ve firma özellikli risk faktörleri olarak ikiye ayrılmıştır. Sigorta şirketlerinin önemli gördüğü risk faktörleri sigorta talep formlarından değerlendirilmiş, risk faktörleri geliştirilip, kıyaslanarak önemi belirtilmiş ve risk faktörlerinin benzer ve farklı yönleri araştırılmıştır.

Tez çalışmasında Linville ve Thorton'un (2001) yapmış oldukları çalışma örnek alınarak on Uluslararası sigorta şirketinin (Chartis, Comico, AICA, Fireman's Fund, Insight, General Stars, National Casualty, Phidelphia, Cpa Mutual, AICPA) ve Türkiye'de bu sigorta ürününü sunan beş sigorta şirketinin (Chartis, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre, Ray) muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları başvuru formları değerlendirilmiş, sigorta şirketleri tarafından sigorta başvuru formunda istenilen bilgiler literatürde yapılmış hukuki risk üzerine yapılan çalışmalarla desteklenerek analiz edilmiş ve hukuki risk faktörleri oluşturulmuştur. Bu başvuru formları 1 ila 16 sayfa arasında değişmektedir, her bir başvuru formunda yaklaşık 10-50 sayı arasında soru bulunmaktadır. Bazı soruların cevapları evet ve hayır olarak kısa cevaplar şeklindeyken bazı sorular daha detaylı açıklama istemektedir.

Tablo 2.1'de uluslararası sigorta şirketlerinin muhasebe mesleği sorumluluk sigortası başvuru formu bilgileri, Tablo 2.2'de Türkiye'de faaliyette bulunan sigorta şirketlerinin muhasebe mesleği sorumluluk sigortası başvuru formu bilgileri ayrıntılı olarak verilmiştir.

2.2.1. Uluslararası Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri

Tablo 2.1’de Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, İnсайт, General Stars, National Casualty, Phidelphia, CPA Mutual, AICPA sigorta şirketlerinin sigorta talep formlarından derlenen poliçe risk faktörlerinin listesi yer almaktadır. Sorulan her soru Tablo 2.1’de incelenmiştir Sigorta başvuru formlarındaki bilgiler her sigorta şirketine göre değişiklik göstermiştir.

Tablo 2.1. Uluslararası Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası
Başvuru Formu Bilgileri

<u>Özellikler</u>	CHARTIS	Camico	AICA	Freman's	Insight	General S.	National	Phedelpia	CPA Mu.	AICPA	Toplam
Sigorta Miktarı (Teminat Limiti) Beher ve her hasar için Police döneminde toplam olarak	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Muafiyet (Beher ve her hasar için)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
<u>Müşteri Özellikleri</u>											
Sektör: Müşteri Çeşitlerinin Ciro Yüzdesi											
Sektör: Mükelleflerinin sektörleri											
Müşteri sayısı			X								1
1.en büyük müşterinin											
Müşterinin sektörü		X		X			X	X	X		5
Müşteriye sağlanan hizmet				X			X	X	X		4
Müşteriye sağlanan hizmet süresi		X							X		2
Son mali yıl geliri/yüzdesi		X						X	X		3
Mevcut yıl geliri/yüzdesi			X	X					X		3
2.en büyük müşterinin											
Müşterinin sektörü		X					X		X		3
Müşteriye sağlanan hizmet							X		X		2
Müşteriye sağlanan hizmet süresi		X							X		2
Son mali yıl geliri/yüzdesi		X							X		2
Mevcut yıl geliri/yüzdesi			X						X		2
Bağımsızlık: En büyük müşteri grubu ve ikinci en büyük müşteri grubu yıllık gelirinin ne kadarını oluşturmaktadır.			X								1
Firmanın yıllık gelirinin %15'inden fazlası herhangi bir müşteriden ya da anlaşmadan mı sağlanmaktadır		X									1
Sektör: Finansal Kurumlar											
Borsada İşlem Görme: SPK müşterileri											
Borsada İşlem Görme: SPK müşterilerinin yüzdesi											
Mali Durum Bilgisi: Müşterinin finansal güçlükleri											
Müşterilerin borç ödeyememe, acze düşme, iflas etme durumu oldu mu				X			X	X	X		4
Müşterinin adı				X				X	X		3
Sunulan hizmet				X			X	X	X		4
Sunulan hizmet süresi				X				X			2
Faaliyette bulunup bulunmadığı				X							1
Müşterilerin yıllık satışlar							X		X		2
Müşteri olma tarihi							X				1
İflas tarihi							X				1
Son mali yıl geliri									X		1
Şimdiki mali yıl geliri									X		1
Sektör								X			1
İflas, ödeme aczi tarihi								X			1

Tablo 2.1 (Devam)

[illegible]

Tablo 2.1 (Devam)

<u>Özellikler</u>	AIG	Canico	AICA	Fremant	Insight	General	National	Phedolph	CPA	AICPA	Toplam
Tarih: Kuruluş tarihi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Tarih: öncü firmanın sona erme tarihi			X					X	X		3
Tarih: Bu meslekte ne kadar zaman çalıştığı (lisansını alma tarihi)		X	X				X			X	4
Tarih: Öncü firma, son 5 yılda şirketin ünvanında değişiklik tarihi	X		X		X						3
Tarih: Son 5 yılda herhangi başka bir iş alındı, birleştirildi veya konsolide edildi mi	X			X	X				X		4
Firma çalışanının firmada payı var mı							X				1
Müşterinin firmada payı var mı			X								1
Firma müşterisinin firmada çalışması				X			X				2
Firma çalışanı firmanın müşterisi olması				X							1
Geçmiş Döneme Ait Sigortalar/Hasarlar:											
Sigorta şirketi	X	X	X		X	X	X	X	X	X	9
Police dönemi	X	X	X		X	X	X	X	X	X	9
Teminat limiti	X	X	X		X	X	X		X		6
Prim	X	X			X	X	X				5
Muafiyet		X			X	X	X	X	X		6
Geçmiş dönük tarih		X					X			X	3
Sigortacı tarafından poliçenin sona erdirilmesi, iptali ve yenilenmemesi	X	X	X	X			X	X	X	X	9
Tarih: Reddedilen sigorta başvurusu	X	X	X	X			X	X	X	X	8
Tarih: Firmanın lisansı ya da ruhsatı iptal edilmişmidir		X	X				X		X		4
Tarih: Para cezası ya da hukuki sorumluluk cezası alınmış mıdır			X								1
İşyerine, eski ortaklarından herhangi birine herhangi bir tazminat talebinde bulunulması	X	X	X	X		X	X	X	X	X	9
Geçmiş beş yıla ait şirkete mesleki sorumlulukla ilgili tazminat talebinde bulunulması ya da dava açılması (emniyeti suistimal)				X			X	X			3
Davacının adı											
Dava ya da tazminat tarihi						X		X			2
Olay tarihi						X	X	X	X		4
Tazminat tutarı						X		X			2
Müşterisi olup almadığı								X	X	X	3
Şirkete bildirilme tarihi						X	X				2
Sigorta şirketinin zarar karşılığı						X					1
Şirket kendisine tazminat talebi ile hasar veya hasara yol açılacak bir durum ya da olaydan haberdar olması/farkına varması (emniyeti suistimal)	X	X	X			X		X			5

Tablo 2.1 (Devam)

[illegible]

Tablo 2.1 (Devam)

<u>Özellikler</u>	Chartis	Comico	AICA	Fireman's	Insight	General S.	National	Phedelpia	CPA Mu.	AICPA	Toplam
Organizasyon: Müşteriyle iş ilişkisi sürdürülüyor mu	X										1
Yerleşim: Şirket adresi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Yerleşim: Şirket şubelerinin adresi				X			X				2
Sigortalı günlük sistemi uyguluyor mu	X			X				X			3
Günlük sistemin takip edildiğine dair periodik kontroller yapıyor mu	X			X							2
Günlük sistemi muhasebecilerin devamsızlığını ve yapılan işlerin teslim tarihlerinin kaçırılıp kaçırılmadığı bilgisini veriyor mu	X			X				X			3
Bir muhasebecinin bir müşteride ve ya üçüncü tarafta yönetici olması için önceden yazılı onay alınmakta mıdır	X										1
Herhangi bir çalışan sadece kendi imzası ile 50.000 \$ fazla tutardaki çekleri imza yetkisi var mı	X										1
Çek imzalama yetkisi var mı			X				X				2
Müşteri fonları sigortalının banka hesabından ayrı bir şekilde başka bir müşteri hesabında tutuluyor mu	X		X								2
Müşterilerin fonları üzerinde mütevellî denetim hakkına sahip olması		X	X	X			X				4
Müşteri ile bir yatırım ortaklığı ya da iş ortaklığı var mı		X	X	X			X				4
Menkul kıymet, gayrimenkul ya da yatırımı onaylamakta mıdır		X	X	X			X	X		X	6
Müşteri için menkul kıymet, gayrimenkul ya da yatırımı denetçilik yapıyor mu			X								1
Hukuk: Mesleki yaptırım		X	X								2
Hukuk: Kanuni talepler								X			1
Hukuk: Dava için masraflar/ceza alması		X	X					X	X		4
Partiye katılma: meslek odası veya dernek üyeliği	X	X						X	X	X	5
Şirket, ortaklar, müdür veya çalışanlardan biri, bir banka, yatırım ortaklığı, kredi kuruluşu, tasarruf senedi veya emlak şirketinin sahibi mi Mali idaresinde bulunuyor mu Yönetici, müdür veya şirket sekreteri olarak görev yürütüyor mu Bu tür şirketlerde finansal kontrolü var mı Bu tür şirketlere hizmet vermiş midir							X				1
		X									1

Kaynak: Chartis, Comico, AICA, Fireman's Fund, Insight, General Stars, National Casualty, Phidelpia, Cpa Mutual, AICPA şirketlerinin sigorta talep formlarından derlenmiştir.

Uluslararası sigorta şirketlerinin muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları başvuru formu bilgileri incelendiğinde, bazı sigorta şirketlerinin daha detaylı bilgiler isterken, bazı sigorta şirketlerinin daha az bilgi talep ettiği görülmektedir. Chartis sigorta başvuru formu, diğer sigorta şirketlerine göre daha ayrıntılı sorulara sahiptir. İncelenen soru formları içinde en ayrıntılı ve sistemli bilgi toplayan sigorta şirketi Camico sigorta şirkettir.

Müşteri özellikli risk faktörleri Uluslararası sigorta şirketleri tarafından incelenen bir risk faktörüdür. Hukuki risk olarak 1. en büyük müşterinin sektörü sağlanan gelir ve hizmetler sorgulanmaktadır. 2. en büyük müşteri grubunun da sektörü sağladığı hizmetler ve gelirler sorgulanmaktadır. Özellikle müşterilerin finansal durum bilgileri ve gelirleri ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Firma özellikli hukuki risk faktörlerinin başında ferdi, ortaklık ve şirket olarak faaliyet gösterdiği sorgulanmaktadır. Sigortalının meslek grubu sorgulanmamaktadır. Sigorta şirketlerinin müdürler ve ortaklıklarla ilgili bilgileri değerlendirmektedir. Özellikle çalışan sayısı risk faktörü tüm sigorta şirketleri tarafından istenmektedir. Sigorta şirketlerinin tümü brüt gelirleri sorgulamaktadır. Yıllık ciro büyüklüğü sigorta şirketleri tarafından en önemli görülen faktörlerden biridir.

Muhasebe firmasının yönetim yapısı, risk yönetim prosedürü, iç kontrol sistemi, hasarı önleme prosedürü ve müşteri değerlendirme prosedürü sorgulanmaktadır. Sigorta şirketleri hukuki riski azaltacak prosedürleri sorgulamaktadır. Muhasebe firmasının yönetim yapısı, risk yönetim prosedürü, iç kontrol sistemi, hasarı önleme prosedürü ve müşteri değerlendirme prosedürü değerlendirilmektedir.

Sigorta şirketleri muhasebe meslek mensuplarının sundukları hizmetlerin brüt ücretlerini sorgulamaktadır. Sigorta şirketlerinin müşteri ile olan ilişkileri ve firmadaki yeri önemli olarak sorgulanan risk faktörleri olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 2.1’de görüleceği gibi, tüm sigorta şirketleri sigorta miktarı, muafiyet, şirket adresi, kuruluş tarihi ve firma büyüklüğü (çalışanların sayısı) sorularını sormuşlardır. Çoğu sigorta şirketi firmanın yapısı, büyüklüğü (brüt gelirler), hizmetler (hizmetlerin listesi, hizmetlerin yüzdesi), organizasyon (işe başlama mektubu), hukuk davası (mesleki yaptırım, kanuni talep) ve vekil sorumlulukları (karar verme uzmanı, sermaye yatırım danışmanlığı), reddedilen sigorta başvurusu, geçmiş döneme ait

sigortalar ve hasarlar başlıkları altında sorular sormuşlardır. Bu soru grupları firma özellikli risk faktörlerini oluşturmaktadır.

Sigortalıların müşteri ile ilgili bilgileri 5 sigorta şirketi tarafından sorgulanmaktadır. Müşteriler 1. en büyük müşteri ve 2. en büyük müşteri grubu olarak ikiye ayrılmış, müşterinin sektörü, müşteriye sağlanan hizmet, hizmet süresi, geliri/yüzdesi müşterilerin yaşadığı finansal zorluklar değerlendirilmiştir. Bu soru grubu hukuki riskinin müşteri ile ilgili risk grubunu oluşturmaktadır. Sigorta şirketlerinin firma özellikli risk faktörleri ile ilgili soru sayısı müşteri özellikli risk faktörleri ile ilgili soru sayısına göre daha fazla ve ayrıntılıdır. Hukuki risk, firma özellikli ve müşteri özellikli risk faktörleri literatürle ve sigorta başvuru form bilgileri ile değerlendirilmiştir.

2.2.2. Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri

Türkiye’de muhasebe mesleği sorumluluk sigortası 2007 yılında uygulamaya girmiş yeni bir sigorta ürünüdür. Bu sigorta ürünü Türkiye’de tam gelişmemiş olmakla beraber her sigorta şirketi tarafından da sunulmamaktadır. Tablo 2.2’de Türkiye’de muhasebe mesleği sorumluluk sigortasını sunan sigorta şirketlerinin başvuru formu bilgileri hukuki riskinin değerlendirilmesi kapsamında incelenmektedir.

Tablo 2.2. Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Başvuru Formu Bilgileri

<u>Özellikler</u>	<u>Chartis Sigorta</u>	<u>Ak Sigorta</u>	<u>Anadolu Sigorta</u>	<u>Ergo İsviçre Sigorta</u>	<u>Ray Sigorta</u>	<u>Toplam</u>
Sigorta Miktarı (Teminat Limiti)	X	X	X	X	X	5
Beher ve her hasar için			X	X	X	3
Police döneminde toplam olarak			X	X	X	3
Muafiyet (Beher ve her hasar için)			X	X		2
<u>Müşteri Özellikleri</u>						
Sektör: Müşteri Çeşitlerinin Ciro Yüzdesi						
Sektör: Mükelleflerinin sektörleri		X				1
Sektör: Finansal Kurumlar						
Toplam yıllık cironun %25’ini aşan bir anlaşma ya da müşterinin olması			X			1
Borsada İşlem Görme: SPK müşterileri						
Borsada İşlem Görme: SPK müşterilerinin yüzdesi						
Mali Durum Bilgisi: Müşterinin finansal güçlükleri						
<u>Firma Özellikleri</u>						
Sigortalının Tam Adı:						
Ferdi			X	X		2
Ortaklık			X	X		2
Şirket			X	X		2
Sigortalının Meslek Grubu:						
Serbest Muhasebeci	X	X		X		3
Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	X	X		X		3
Yeminli Mali Müşavir	X	X		X		3
Müdürler ve Ortaklarla İlgili Bilgiler:						
Diplomalar		X		X		2
Diploma alınış tarihleri		X		X		2
Toplam iş tecrübesi		X		X		2
Şirket içindeki görevi				X		1
Şirket içinde çalışma süresi			X	X		2
Ortak, müdür, direktör üç yıldan az süre çalışıyor ise kariyer detayı						1
Uluslararası Şirket Ağı İle Çalışılması:				X		1
Şirketin Yurtdışı Faaliyetlerinin Varlığı:	X	X		X		3
Hangi ülkelerde				X		1
Toplam faaliyetlere oranı				X		1
Bu faaliyetlerin yürütme şekli		X		X		2
Büyüklük: Çalışanların Sayısı						
Teknik kadro:						
Müdürler			X	X		2
Ortaklar		X	X	X	X	4
Yöneticiler			X	X	X	3
Muhasebeciler ve muhasebe asistanları		X		X	X	3
Sekreterler ve ofis çalışanları		X	X	X	X	4
Diğer çalışanlar (personel)						
Teknik dışı/İdari çalışanlar:				X	X	2
Tek başına çalışma durumu	X					1

Tablo 2.2. (Devam)

<u>Özellikler</u>	<u>Chartis</u> <u>Sigorta</u>	<u>Ak</u> <u>Sigorta</u>	<u>Anadolu</u> <u>Sigorta</u>	<u>Ergo</u> <u>İsviçre</u> <u>Sigorta</u>	<u>Ray</u> <u>Sigorta</u>	<u>Toplam</u>
Büyüklik: Brüt gelirler						
Son mali yıldan önceki iki finansal yıl			X			1
Son mali yıldan önceki finansal yıl			X		X	2
Son mali yıl	X	X	X	X	X	5
Cari mali yıl (Tahmini)	X	X	X	X	X	5
Bir sonraki mali yıl (Tahmini)	X			X	X	3
Tarih: Kuruluş tarihi	X	X	X	X	X	5
Tarih: Bu meslekte ne kadar zaman çalıştığı		X		X	X	3
Tarih: Öncü firma, son 5 yılda şirketin ünvanında değişiklik tarihi			X	X		2
Geçmiş Döneme Ait Sigortalar/Hasarlar:						
Sigorta şirketi				X	X	2
Police dönemi	X			X	X	2
Teminat limiti	X					3
Prim	X			X		1
Ek prim talep edildi mi	X			X		2
Özel kısıtlama geldi mi	X			X		2
Sigortacı tarafından poliçenin sona erdirilmesi ve yenilenmemesi	X	X				3
Tarih: Reddedilen sigorta başvurusu	X	X	X	X		2
İşyerine, eski ortaklarından herhangi birine herhangi bir tazminat talebinde bulunulması		X	X	X	X	4
Geçmiş beş yıla ait şirkete mesleki sorumlulukla ilgili tazminat talebinde bulunulması ya da dava açılması (emniyeti suistimal)		X		X	X	3
Olayın ayrıntıları						
Şirket kendisine tazminat talebi ile hasar veya hasara yol açılabilecek bir durum ya da olaydan haberdar olması (emniyeti suistimal)	X	X		X	X	4
Sigortalı bir şirketin yan kuruluşu olma durumu			X			1
Sigortalı iştiraki olan başka şirketler olması			X			1
Hizmetler: Sağlanan hizmet listesi	X			X		2
Hizmetler: Tüm hizmetlerin yüzdesi	X			X		2

Tablo 2.2. (Devam)

<u>Özellikler</u>	<u>Chartis Sigorta</u>	<u>Ak Sigorta</u>	<u>Anadolu Sigorta</u>	<u>Ergo İsviçre Sigorta</u>	<u>Ray Sigorta</u>	<u>Toplam</u>
Hizmetler:						
Vergi				X		1
Danışmanlık				X		1
Yıllık raporların incelenmesi				X		1
Denetimler				X		1
Halka açık şirketlerin bağımsız denetimi	X					1
Halka açık olmayan şirketlerin bağımsız denetimi	X					1
Finansal kurumların bağımsız denetimi	X					1
Halka açık şirketlerin muhasebesi /kurumlar vergisi	X					1
Halka açık olmayan şirketlerin muhasebesi /kurumlar vergisi	X					1
Finansal kurumların bağımsız muhasebesi/kurumlar vergisi	X			X		2
Kişisel vergiler (Stopaj vergisi veya gelir beyannameleri)	X			X		2
İflaslar/tasfiyeler/yedimeinlik	X					1
Yönetim danışmanlıkları	X					1
Yürütme görevi olmayan müdürlük	X					1
Büro kayıtlarını tutmak	X					1
Satın alma/şirket birleşmeleri (Borsada işlem yapan şirketler)	X					1
Satın alma/şirket birleşmeleri (Halka açık olan ve/veya halka açık olmayan şirket)	X			X		2
Malvarlığı yönetimi (Mütevelilik)	X					1
Sigorta komisyonları	X					1
Hayat /emeklilik komisyonları	X					1
Yatırım danışmanlığı	X					1
Diğer						1
Organizasyon: İşe başlama mektubu			X			1
Yerleşim: Şirket şubelerinin adresi	X	X		X		3
Partiye katılma: Meslek odası veya dernek üyeliği				X		1
Şirket, ortaklar, müdür veya çalışanlardan biri, bir banka, yatırım ortaklığı, kredi kuruluşu, tasarruf senedi veya emlak şirketinin sahibi olma durumu				X	X	2
Mali idaresinde bulunması				X	X	2
Yönetici, müdür veya şirket sekreteri olarak görev yürütmesi				X	X	2
Bu tür şirketlerde finansal kontrolü olması					X	1
Ortaklar, müdürler veya çalışanlardan biri, iflas halinde tasfiye memuru veya yedimein olarak tayin edilmesi				X		1

Kaynak: Chartis Sigorta, Ak Sigorta, Anadolu Sigorta, Ergo İsviçre Sigorta, Ray Sigorta talep formlarının bilgileri ile derlenmiştir.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin muhasebe mesleği sorumluluk sigortası başvuru formu bilgilerine göre teminat limiti, çalışanların sayısı, brüt gelirler ve kuruluş tarihi tüm sigorta şirketleri tarafından talep edilen bilgilerdir.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin özellikle sigortalının adresi, sigortalının ünvanı, tamamlanmış son finansal yıl cirosu, mevcut finansal yıl cirosu, gelecek finansal yıl cirosu, sigortalının tek çalışma durumu, her hangi bir hasar talebine farkına varılması, hasar talebi oluşmasına sebep olabilecek her hangi bir durum veya olay fark edilmesi, son 5 yıl içerisinde yapılmış herhangi bir mesleki sorumluluk sigortasının detayları, mesleki sorumluluk sigortasının iptal edilmesi ya da yenileme talebinin geri çevrilmesi bilgileri sorgulanmaktadır.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri; çalışanların sayısı, meslekte çalışma süresi, geçmiş döneme ait sigortalar ve hasarlar, tazminat talebinde bulunulması, dava açılması, tazminat durumundan ya da olaydan haberdar olunması şirket sahibi olma durumu, mali idaresinde bulunması, yönetici, müdür veya şirket sekreteri olarak görev yürütmesi, bu tür şirketlerde finansal kontrolü olması bilgileri sorgulanmaktadır.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri müşteri özellikli risk faktörlerini değerlendirmemektedir. Sadece bir sigorta şirketi tek bir soru ile sorgulamaktadır. Sigortalının meslek grubu sigorta şirketleri ve müdürlerle ilgili bilgiler sorgulanmamıştır. Meslek mensubunun yurtdışında faaliyetinin varlığı ve çalışanların sayısı sorgulanmaktadır. Meslek mensupları brüt gelirleri son mali yıl, son mali yıldan önceki finansal yıl, cari mali yıl ve bir sonraki mali yıl olarak ayrıntılı bir şekilde analiz edilmektedir. Kuruluş tarihi önemli bir risk faktörü olarak ele alınmaktadır. Tüm sigorta şirketleri tarafından sorgulanmaktadır. Geçmiş döneme ait hasarlar ve reddedilen sigorta başvuruları önemli bir faktör olarak incelenmektedir. Sağlanan hizmetlerin listesi ve bu hizmetlerden elde edilen gelirin yüzdesi sorgulanmaktadır.

Tablo 2.1 ile Tablo 2.2 karşılaştırıldığında Türkiye’de faaliyet gösteren muhasebe mesleki sorumluluk sigortası başvuru formu bilgileri Uluslararası sigorta şirketlerinin başvuru formlarına göre daha az bilgi talep etmektedir. Yalnızca bir sigorta şirketi müşteri özellikli bilgilerden mükelleflerin sektörlerini sorgulamaktadır. Geri kalan bütün bilgiler firma özellikli bilgilerden oluşmaktadır. Türkiye’de faaliyet

gösteren sigorta şirketlerinin firma özellikli risk faktörü bilgilerini sorguladığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.3. MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARI HUKUKİ RİSKLERİ

Hukuki risk SM, SMMM, YMM' nin yapmış oldukları her bir iş sözleşmesi ile artmaktadır. SM, SMMM, YMM meslek mensupları müşterilerin elenmesi, hizmetlerin sınırlandırılması, işlerin yüksek kalitede yapılması ve diğer yönetim prosedürleri ile hukuki risklerini yönetebilirler. Hukuki risklerini yönetmekte en uygun araç mesleki sorumluluk sigortasının yapılmasıdır (Linville, 2001: 61).

Mesleki sorumluluk sigortasında sigortalı olan SM, SMMM, YMM meslek mensupları küçük bir prim ödeyerek, büyük zararları ödeme ve hata yapma belirsizliğini bertaraf etmiş olacaktır. Sigorta şirketi sigortalılardan prim toplayarak gerçekleşen zararları karşılamaktadır. Bu süreç, mesleki sorumluluk sigortası ile tüm sigortalıların karşı karşıya olduğu hukuki riskleri sigortalılar arasında dağıtmaktadır (Linville, 2001: 61). Hukuki risk üçüncü şahıslara olan sorumluluk standartları olarak tanımlanmaktadır. Üçüncü şahıs sorumluluk standartları denetim raporları ile açılacak davalarla verilecek zararları da kapsamaktadır (Linville, 2001: 62).

Mesleki sorumluluk sigortası incelendiğinde, sigorta şirketlerinin hukuki risk hakkında bilgi aldıkları görülmektedir. Sigorta başvuru formları ile sigorta şirketleri, sigortalıların sigorta taleplerinde geniş bilgiye sahip olmaktadır. Bu bilgileri hukuki risk ile ilgili faktörlere karar vermek için kullanırlar. Bu faktörlerle yapılan risk değerlemesi sonucunda mesleki sorumluluk sigortalarının primi belirlemektedirler (Linville, 2001: 61). Mesleki sorumluluk sigortası hukuki riskini sigorta şirketlerine transfer eden ve hukuki riskine yönelik güvence sağlayan sigortadır (Linville, 2001: 69).

Schult ve Gustavson (1978) mesleki sorumluluk sigortası hukuki riski üzerine ilk araştırmayı yapmışlardır. Hukuki risk faktörlerini 5'e ayırmışlardır. İncelenen 5 risk faktörü müşterinin finansal koşulları, müşterilerin büyüklüğü, muhasebe firmalarının büyüklüğü, dava oluş sıklığı ve muhasebe firmaları hakkında basında geçen yazıların miktarıdır. Çalışmada mesleki sorumluluk sigortalarında çalışan uzmanlara anket yapılarak uzman görüşleri ile risk faktörleri değerlendirilmiştir. Ancak risk faktörleri gruplandırılmamıştır (Schult ve Gustavson, 1978: 626). Linville ve Thorton (2001) literatürde muhasebe mesleği sorumluluk sigortası riski üzerine yapılmış ilk ve tek

çalışmadır. Bu çalışmada muhasebe mesleği sorumluluk sigortası hukuki risk faktörleri; müşteri özellikli risk faktörleri ve firma özellikli risk faktörleri olarak ikiye ayrılmıştır. Aşağıdaki başlıklarda müşteri özellikli ve firma özellikli hukuki risk faktörleri literatür taraması yapılarak ve sigorta başvuru form bilgileri ile karşılaştırılarak ayrıntılı olarak incelenmiştir.

2.3.1. Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Müşteri Özellikli Hukuki Risk Faktörleri

Müşteri özellikli hukuki risk faktörleri muhasebe meslek mensupları için genellenebilir (Linville ve Thorton, 2001: 99). Tablo 2.3’da müşteri özellikli hukuki risk faktörlerinin literatür taraması yer almaktadır. Literatür taramasına göre müşteri özellikli hukuki risk faktörleri müşterilerin büyüklüğü, müşterilerin sayısı, müşterilerin sektörü, müşterilerin finansal güçlükleri, müşterilerin yönetim yolsuzluğu, müşterilerin halka açıklığı, müşterilerin gelir üzerindeki oranı, müşterinin piyasa değeri, müşteriye hizmet süresi olarak 9 tane değişken olarak ele alınmıştır. Literatür taraması sigorta başvuru form bilgileri ile kıyaslanmıştır.

Tablo 2.3. Müşteri Özellikli Hukuki Risk Faktörlerinin Literatür Taraması ile Sigorta Başvuru Formu Bilgilerinin Kıyaslanması

<u>Müşteri Özellikli Hukuki Risk Faktörleri</u>	<u>Literatür Taraması</u>	<u>Uluslararası Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerin Sigorta Talep Form Bilgileri</u>	<u>Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerin Sigorta Talep Form Bilgileri</u>
Müşterilerin Büyüklüğü	Schult ve Gustavson (1978) Lys ve Watts, (1994) St. Pierre ve Anderson (1984)	5 sigorta şirketi Comico, Fireman’s Fund, National Casualty, Phidelpia, CPA Mutual	1 sigorta şirketi Anadolu Sigorta
Müşterilerin Sayısı	Linville (2001)	1 sigorta şirketi AICA	Ele alınmamıştır.
Müşterilerin Sektörü	Stice (1991) St. Pierre ve Anderson (1984) Linville (2001)	5 sigorta şirketi Comico, Fireman’s Fund, National Casualty, Phidelpia, CPA Mutual	1 sigorta şirketi Ak Sigorta
Müşterilerin Finansal Güçlükleri	Schult ve Gustavson (1978) Carcello ve Palmrose (1994) Lys ve Watts, (1994) Stice (1991)	4 sigorta şirketi Freman’s Fund, National Casualty, Phedelpia, CPA Mutual	Ele alınmamıştır.
Müşterilerin Yönetim Yolsuzluğu	Carcello ve Palmrose (1994) Bonner vd. (1998) Ferguson ve Majid (2003)	Ele alınmamıştır.	Ele alınmamıştır.
Müşterilerin Halka Açıklığı	Bonner vd. (1998) Lys ve Watts, (1994) Stice (1991) Simunic ve Staein (1996)	Ele alınmamıştır	Ele alınmamıştır.
Müşterilerin Gelir Üzerindeki Oranı	Lys ve Watts, (1994) Stice (1991)	2 sigorta şirketi AICA, Comico	Ele alınmamıştır.
Müşterilerin Piyasa Değeri	Stice (1991)	Ele alınmamıştır.	Ele alınmamıştır.
Müşteriye Hizmet Süresi	St. Pierre ve Anderson (1984)	2 sigorta şirketi Camico, CPA Mutual	Ele alınmamıştır.

Literatür taraması ile derlenen müşteri özellikli hukuki risk faktörleri, sigorta şirketleri tarafından talep edilen sigorta başvuru formu bilgileri ile kıyaslanmıştır. Aşağıdaki başlıklarda Uluslararası ve Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin talep formlarında hukuki risk faktörleri değerlendirilmiştir.

2.3.1.1. Müşterilerin Büyüklüğü

Literatürde müşteri büyüklüğü faktörünün de riske etkisi tartışmalıdır. Bazı çalışmalar büyük müşterilerin daha yüksek hukuki riski taşıdığını kabul ederken, bazı çalışmalar büyük müşterilerin iç kontrol sistemlerinin küçük müşterilere göre daha iyi işleyeceğini savunarak küçük müşterilerin hukuki riskini yüksek olarak değerlendirmiştir (Schult ve Gustavson, 1978: 632). Lys ve Watts (1994) müşteri büyüklüğünün hukuki risk üzerinde önemli bir etkisini bulamamışlardır (Linville ve

Thorton, 2001: 101). St. Pierre ve Anderson (1984) müşteri büyüklüğünün hukuki riske etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır (St. Pierre ve Anderson, 1984: 248). Schult ve Gustavson (1978) Müşteri büyüklüğünün artmasının hukuki riski artırması arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir (Schult ve Gustavson, 1978: 626).

Uluslararası faaliyet gösteren Comico, National Casualty, CPA Mutual sigorta şirketleri sigorta başvuru formu bilgilerinde müşterileri 1. en büyük müşteri ve ikinci en büyük müşteri olarak sınıflandırmışlardır. 1. en büyük müşteri grubuna yönelik bilgileri 6 sigorta şirketi (Comico, AICA, Fireman's Fund, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual) sorgulamıştır. 2. en büyük müşteri grubuna yönelik 4 sigorta şirketi (Camico, AICA, National Casualty, CPA Mutual) sorgulamıştır. 1. en büyük müşteriye yönelik olarak bilgiler daha fazla yer almaktadır.

1. en büyük müşterilerin sektörünü 5 sigorta şirketi (Comico, Fireman's Fund, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual), müşteriye sağlanan hizmeti 4 sigorta şirketi (Fireman's Fund, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual), müşteriye sağlanan hizmet süresini 2 sigorta şirketi (Camico, CPA Mutual), son mali yıl geliri/yüzdesini 3 sigorta şirketi (Camico, Philadelphia, CPA Mutual), mevcut yıl gelirini 3 sigorta şirketi (AICA, Fireman's Fund, CPA Mutual) sorgulamıştır.

2. en büyük müşterilerin sektörünü 3 sigorta şirketi (Camico, National Casualty, CPA Mutual), müşteriye sağlanan hizmeti 2 sigorta şirketi (National, CPA Mutual), müşteriye sağlanan hizmet süresini 2 sigorta şirketi (Camico, CPA Mutual), son mali yıl gelir/yüzdesi 2 sigorta şirketi (Comico, CPA Mutual), mevcut yıl gelir/yüzdesini 2 sigorta şirketi (AICA, CPA Mutual) sorgulamıştır.

Uluslararası sigorta şirketlerinden sigorta başvuru formlarında SMMM firması çalışanının firmada payı olmasının (National Casualty), müşterinin firmada payı olmasının (AICA), firma müşterisinin firmada çalışma durumu (Fireman's Fund, National Casualty), firma çalışanının firmanın müşterisi olması (Fireman's Fund), sigortalı finansal ilişki içerisinde olduğu bir müşterinin profesyonel hizmet işini üstlenmesi (Chartis) durumları sorgulanmaktadır. Böylelikle müşterilerin firma ile ilişkileri de incelenmektedir.

Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Anadolu Sigorta şirketi toplam yıllık cironun %25'ini aşan bir anlaşma ya da müşterinin olmasını

sorgulamaktadır. Bu istenilen bilgi müşteri büyüklüğü bilgisi olarak ele alınabilir. Ancak diğer tüm sigorta şirketleri 1. en büyük ve 2. en büyük müşteriler ile ilgili bilgi sorgulamamıştır.

2.3.1.2. Müşteri Sayısı

Linville (2001) çalışmasında müşteri sayısını hukuki risk ile ilgili olduğunu savunmuştur. Hizmet verilecek müşterilerin sayısı arttığı için, her müşteriye verilecek dikkatin artacağını, hizmet kalitesinin düşeceğini öngörmüştür. Müşteri sayısının artması ile müşterinin izlenmesi ve değerlendirilmesi zorlaşmaktadır. Linville (2001) çalışmasında müşteri sayısının artmasının hukuki riskini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır (Linville, 2001: 65).

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden AICA sigorta şirketi, müşteri sayısını sorgulayan tek şirkettir. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri müşteri sayısı hukuki risk faktörünü, sigorta başvuru formlarında sorgulamamıştır.

2.3.1.3. Müşterilerin Sektörleri

Stice (1991) müşteri sektörünün önemli bir faktör olarak denetçilere açılacak davaları etkilediği sonucunu bulmuştur (Stice, 1991: 528). St. Pierre ve Anderson (1984) müşteri sektörünün; SM ile ilgili hukuki riskini öngördüğünden hukuki riskini daha fazla etkileyebileceği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada finans, sigorta, gayrimenkul ve üretim sektörlerinde olmasının hukuki riskini daha fazla etkilediği yorumlanmıştır (St. Pierre ve Anderson, 1984: 256-257). Linville (2001) müşteri sayısı artmasının müşterinin faaliyette bulunduğu sektör çeşidini de arttırdığını böylelikle; raporlama standartları, muhasebe uygulamaları ve diğer müşteri ya da sektör özellikli bilgilerin bilinmesini gerekli kıldığını savunmuştur. Bu nedenle müşteri sektörünün hukuki riskine etkisi olduğu yorumunu yapmıştır (Linville, 2001: 65).

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Comico, Fireman’s Fund, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual sigorta şirketleri 1. en büyük müşterinin sektörünü, Camico, National Casualty, CPA Mutual sigorta şirketleri 2. en büyük müşterilerin sektörünü sorgulamaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Ak sigorta şirketi SMMM firmalarının mükelleflerinin sektörünü sorgulamaktadır. Diğer sigorta şirketleri bu bilgiyi talep etmemektedir.

2.3.1.4. Müşterilerin Finansal Güçlükleri

Hukuki riski ile ilgili değişkenler arasında en sıklıkla üzerinde durulan değişken iflas olasılığı ya da müşterilerin yaşadığı finansal zorluklardır (Linville ve Thorton, 2001: 98-99). Müşterilerin finansal güçlüklerinin hukuki riskini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Schult ve Gustavson, 1978: 626). Firma müşterilerinin finansal durumu da hukuki riskini etkilemektedir. Müşterilerin finansal durumlarının zayıf olması firmaya açılacak dava ve tazminat taleplerini arttırarak, hukuki riskini arttırdığı kabul edilmektedir (Schult ve Gustavson, 1978: 633). Carcello ve Palmrose (1994) iflas eden müşterilerin dava açmasının sıklıkla yaşandığını ve iflas etme durumunun hukuki riskini etkilediğini savunmuştur (Carcello ve Palmrose; 1994; 27-28). Lys ve Watts, (1994) müşteri ve firmanın finansal zorluklarının davalar üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak bu etki açıklanamamıştır (Lys ve Watts, 1994; 92). Palmrose (1987) işletme iflasının davalar üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ekonomik durumun bozulmasının davaları arttırdığı ilişkisi bulunmuştur. Ancak finansal güçlüklerle başarısız olmuş firmaların büyük kısmının firmaya dava açılmadığı da tespit edilmiştir (Palmrose, 1987, 101). Stice (1991) müşterilerinin finansal koşullarının davaları etkilediği sonucuna ulaşmıştır (Stice, 1991: 532).

Müşterinin finansal güçlükleri, müşterilerin borç ödeyememe, acze düşme, iflas etme durumu uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden 4 sigorta şirketi (Freman's Fund, National Casualty, Phedelphia, CPA Mutual) sorgulamıştır. Bu sigorta şirketleri tarafından müşterinin adı, sunulan hizmet, sunulan hizmet süresi, faaliyette bulunup bulunmadığı, müşterilerin yıllık satışları, müşteri olma tarihi, iflas tarihi, son mali yıl geliri, şimdiki mali yıl geliri, sektörü, iflas ya da ödeme aczi tarihi bilgileri sorgulanmaktadır. Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketleri, sigorta başvuru formlarında müşterilerin finansal güçlükleri risk faktörünü ele almamıştır.

2.3.1.5. Yönetim Yolsuzluğu

Carcello ve Palmrose; (1994) yolsuzluğun hukuki riski üzerinde önemli bir risk faktörü olduğunu ileri sürmüştür (Carcello ve Palmrose; 1994: 19-20). Bonner vd. (1998) yaptıkları çalışmada; mali tablolar üzerinde sahte işlemler ve yolsuzluk yapılmasının denetim davalarının daha çok gerçekleşeceği konusundaki hipotezini desteklemiştir (Bonner vd., 1998: 527). Palmrose (1987) yönetim yolsuzluğunun

davalar üzerindeki etkisini araştırmıştır. İflas eden ve dava açan müşterilerin davalarının çoğunda yönetim yolsuzluğu tespit edilmiştir (Palmrose, 1987, 101). Ferguson ve Majid (2003) yönetim yolsuzluğunun yargı kararlarında etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır (Ferguson ve Majid, 2003: 363).

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketleri ile Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri yönetim yolsuzluğu hukuki risk faktörünü sigorta talep formlarında ele almamıştır. Bu faktörü sorgulayan herhangi bir soru bulunmamaktadır.

2.3.1.6. Halka Açıklık

Bonner vd. (1998) uygulamalarında halka açık şirketlerin % 40’ında dava talebi olmadığı; halka açıklığın hukuki riski üzerinde etkisi olmadığını tespit etmiştir (Bonner vd., 1998: 527). Lys ve Watts (1994) müşterinin hisse senedi performansı ve büyüklüğünün denetçilere açılacak davada etkili olduğunu belirtmişlerdir (Lys ve Watts, 1994; 92). Stice (1991) varlık yapısının denetçilere açılacak davalarda ilişkili olduğunu bulmuştur (Stice, 1991: 516). Simunic ve Staein (1996) halka arz edilmenin hukuki riskini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Simunic ve Staein, 1996; 125).

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketleri ile Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri halka açıklık hukuki risk faktörünü sigorta talep formlarında ele almamıştır. Bu faktörü sorgulayan herhangi bir soru bulunmamaktadır.

2.3.1.7. Müşterilerin Gelir Üzerindeki Oranı

Lys ve Watts (1994) müşterilerin gelir üzerindeki oran faktörlerinin denetçilere açılacak davada deneysel bir bulgu olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Lys ve Watts, 1994; 92). Bu çalışmada ayrıca denetçilerin gelirinde müşterilerin daha büyük bir gelir oranının olmasının dava olasılığını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Lys ve Watts, 1994; 65). Stice (1991) müşteri gelirlerinin denetçilere açılacak davaları etkilediği sonucuna ulaşmıştır (Stice, 1991: 532). Ayrıca bu çalışmada müşteri gelirlerinde daha büyük değişiklikler olmasının denetçilere dava açılma olasılığını arttırdığını ileri sürülmektedir (Stice, 1991: 516).

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin sigorta başvuru formu incelendiğinde AICA sigorta şirketinin, en büyük müşteri grubu ve ikinci en büyük müşteri grubu yıllık gelirinin ne kadarını oluşturduğunu sorguladığı görülmektedir.

Comico sigorta şirketi firmanın yıllık gelirinin %15'inden fazlası herhangi bir müşteriden ya da anlaşmadan sağlanma durumunu sorgulamaktadır. Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketleri müşterilerin gelir üzerindeki oran risk faktörünü sigorta talep formlarında ele almamıştır.

2.3.1.8. Müşterilerin Piyasa Değeri

Stice (1991) piyasa değerinin denetçilere açılacak davaları etkilediği sonucuna ulaşmıştır (Stice, 1991: 532). Stice (1991) çalışmasında müşterilerin piyasa değerinin daha büyük olduğunda denetçilere dava açılmasının olasılığını arttırdığını ileri sürmektedir (Stice, 1991: 516). Sigorta başvuru formlarında Uluslararası ve Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketleri müşterinin piyasa değeri bilgisini talep etmemektedir.

2.3.1.9. Müşteri Hizmet Süresi

St. Pierre ve Anderson (1984) yaptıkları çalışmada, müşteriye hizmet süresinin riski etkilediğini, 3 yıl ya da daha az hizmet süresinin hukuki riskini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır (St. Pierre ve Anderson, 1984. 256). Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Camico ve CPA Mutual sigorta şirketleri, sigorta başvuru formlarında 1. en büyük ve 2. en büyük müşterilere sağlanan hizmet süresini sorgulamaktadır. Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketleri müşteriye sağlanan hizmet süresi bilgisini talep etmemektedir.

Müşteri özellikli hukuki risk faktörleri sigorta başvuru form bilgileri ile kıyaslandığında literatürde araştırılan faktörlerin sigorta başvuru başvuru formlarında ayrıntılı olarak yer almadığı yorumu yapılabilir. Yönetim yolsuzluğu, halka açıklık, piyasa değeri sigorta şirketleri tarafından sigorta başvuru formlarında talep edilmeyen bilgilerdir. Bu bilgiler sigorta şirketleri tarafından önemli görülmemektedir. Müşteri büyüklüğü, müşteri sektörü (uluslararası şirketler), müşterilerin gelir üzerindeki oranı ve müşteri hizmet süresi 1. ve 2. en büyük müşteri grubuna yönelik olarak talep edilen bilgilerdir. Bu bilgiler hukuki risk literatüründe 1. ve 2. en büyük müşteri grubu olarak alınmamıştır. Bu durum müşteri özellikli hukuki risk faktörlerindeki kısıtı ortaya çıkarmaktadır. Tüm müşterileri genelleleyen bir bilgi değildir. Müşterilerin finansal güçlükleri, müşteri sayısı, müşteri sektörü müşteri grubu bilgisi dahilinde istenmeden talep edilen bilgilerdir. Müşteri özellikli risk faktörleri arasında müşteri büyüklüğü,

müşteri sektörü ve müşterilerin finansal güçlükleri faktörleri sigorta şirketleri tarafından en önemli görülen faktörlerdir.

2.3.2. Muhasebe Mesleği Sorumluluk Sigortası Firma Özellikli Hukuki Risk Faktörleri

Firma özellikli hukuki risk faktörleri literatürde incelenmiştir. Firma özellikli hukuki risk faktörleri firmanın büyüklüğü (çalışan sayısı, firma gelirleri), dava döngüsü, denetim firma kalitesi olarak alınmıştır. Sigorta talep formları değerlendirildiğinde literatürde olmayan değişkenler olarak denetim firma kalitesi diğer faktörler, kuruluş tarihi, hizmetler, müşterilerin firmaya verdikleri yetki ve izin, geçmiş döneme ait sigortalar, reddedilen sigorta başvurusu değişkenleri değerlendirilmiştir.

Tablo 2.4. Firma Özellikli Hukuki Risk Faktörlerinin Literatür Taraması ile Sigorta Başvuru Formu Bilgilerinin Kıyaslanması

<u>Firma Özellikli Hukuki Risk Faktörleri (Literatür)</u>	<u>Çalışmalar</u>	<u>Sigorta Başvuru Form Faktörleri</u>	<u>Uluslararası Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerin Sigorta Başvuru Form Bilgileri</u>	<u>Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerin Sigorta Başvuru Form Bilgileri</u>
Firmanın Büyüklüğü Çalışan sayısı Firma gelirleri	Schult ve Gustavson (1978) Bonner vd. (1998) Frencis vd. (1994) Lys ve Watts (1994) Palmrose (1988) Ferguson ve Majid (2003) Linville (2001)	Firmanın Büyüklüğü Çalışan sayısı Firma gelirleri	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, İn sight, General Stars, National Casualty, Phidelphia, CPA Mutual, AICPA	Chartis, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre, Ray
Dava Oluş Sıklığı	Schult ve Gustavson (1978)	Dava Oluş Sıklığı	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, General Stars, National Casualty, Phidelphia, CPA Mutual, AICPA)	Chartis, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre, Ray
Denetim Firma Kalitesi	Palmrose (1988) Simunic ve Staein (1996)	Denetim Firma Kalitesi	Fireman’s Fund, CPA Mutual, AICPA	Ele alınmamıştır
Denetim Firma Kalitesi Diğer Faktörler	Ele alınmamıştır	- Sigortalının yönetim yapısı - Risk yönetim prosedürü - Risk yönetim semineri - İç kontrol sistemi - Hasarı önleme - Müşteri değerlendirme ve izleme - Yazılı politika ya da prosedür - Dosya kontrolü - Sürekli eğitim - Referanslar istenmesi - İşe başlama mektubu - Çıkar çalışmasını engelleyen sistem	Chartis Chartis, Comico AICPA Comico Comico Camico, CPA Muttual Freman’s Fund Chartis Chartis Chartis, Comico, AICA, Freman’s Fund, CPA Mutual, AICPA Chartis, Freman’s Fund	Anadolu, Ergo İsviçre Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Ele alınmamıştır Anadolu Ele alınmamıştır

Tablo 2.4 (Devam)

<u>Firma Özellikli Hukuki Risk Faktörleri (Literatür)</u>	<u>Çalışmalar</u>	<u>Sigorta Başvuru Form Faktörleri</u>	<u>Uluslararası Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerin Sigorta Başvuru Form Bilgileri</u>	<u>Türkiye’de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerin Sigorta Başvuru Form Bilgileri</u>
Kuruluş Tarihi	El alınmamıştır	Kuruluş Tarihi	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, Insight, General Stars, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual, AICPA	Chartis, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre, Ray
Hizmetler	Ele alınmamıştır	Hizmetler	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, General Stars, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual, AICPA	Chartis, Ergo İsviçre
Müşterilerin Firmaya Verdikleri Yetki ve İzin	Ele alınmamıştır.	Müşterilerin Firmaya Verdikleri Yetki ve İzin	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, National Casualty, Philadelphia, AICPA	Ergo İsviçre, Ray
Geçmiş Döneme Ait Sigortalar	Ele alınmamıştır	Geçmiş Döneme Ait Sigortalar	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund, Insight, General Stars, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual, AICPA	Chartis, Ak, Ergo İsviçre, Ray
Reddedilen Sigorta Başvurusu	Ele alınmamıştır.	Reddedilen Sigorta Başvurusu	Chartis, Comico, AICA, Fireman’s Fund,, General Stars, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual, AICPA	Chartis, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre

2.3.2.1. Firmanın Büyüklüğü

Firmanın büyüklüğü çalışan muhasebe elemanının sayısı ve firmanın gelirleri ile değerlendirilmektedir. Çoğu çalışmadaki yazar, daha büyük olan firmanın küçük olan firmaya göre zarardan daha fazla etkileneceğini, daha fazla çalışanın riske maruz kaldığını savunmuştur (Schult ve Gustavson, 1978: 631). Linville ve Thorton (2001) yaptıkları çalışmada tüm sigorta şirketlerinin incelediği firma büyüklüğü ile ilgili sermaye/çalışanlar listesi ve brüt gelirler bilgilerinin hukuki riski üzerinde negatif ve pozitif bir ilişkisi olduğuna bir kanıt olmadığını savunmuştur (Linville ve Thorton, 2001: 100-101).

Bonner (1998) yaptığı çalışmada 6 büyük denetçinin küçük denetçiye nazaran hukuki riskinin daha az olduğu sonucuna ulaşmıştır (Linville ve Thorton, 2001: 100-

101). Schultz ve Gustavson (1978) muhasebe firmasının büyüklüğü ile riskin artması arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir (Schult ve Gustavson, 1978: 626). Clarke (1971)'de küçük firmanın muhasebe mesleğini yerine getirirken daha fazla çaba harcayacağı için küçük firmaların daha riskli olduğunu kabul etmiştir (Schult ve Gustavson, 1978: 631). Bonner vd. (1998) büyük firmaların daha kaliteli hizmet sunacağını savunarak, büyük denetim firmalarının küçük denetim firmalarına göre daha az dava olasılığının olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Bonner vd., 1998: 512). Francis vd. (1994) firmanın büyüklüğünün hukuki riski arasında bir ilişki olduğunu, davanın gerçekleşme derecesini veya sıklığını etkilediğini tespit etmişlerdir (Francis vd., 1994: 140). Ancak firma büyüklüğü diğer faktörlerle de ilişkili olduğu kabul edilmektedir (Schult ve Gustavson, 1978: 631). Lys ve Watts (1994) yapmış oldukları araştırmada firma büyüklüğünün dava üzerinde bir etkisini bulamamışlardır, ancak bu sonuç ele alınan firma büyüklüğü faktörünün dağılım yetersizliğine bağlı olabileceği belirtilmiştir (Lys ve Watts, 1994: 92). Palmrose (1988) sekiz büyük, sekiz büyük olmayan firmayı iki grup altında hukuki riskini incelemiştir. Büyük olmayan firmaların büyük olan firmalara göre daha yüksek dava olasılığı olduğu sonucuna ulaşmıştır (Palmrose, 1988: 72). Ferguson ve Majid (2003) dava kararlarında firma tipinin dava kararlarını etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Küçük denetim firmasına karşı büyük denetim firmasının daha fazla olasılıkla dava açılacağı yargısına varmıştır (Ferguson ve Majid, 2003: 363).

Linville (2001) SMMM firmasının gelirlerini hukuki riskini etkileyen etken olarak görmektedir. Firmanın gelirlerini SMMM mesleki sorumluluk sigorta kapsamı ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Toplam gelir arttıkça dava olasılığı artacağından, sigorta priminin artacağını savunmuştur (Linville, 2001: 65). Özellikle Türkiye'de muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının primi sigortalının gelirlerine göre belirlenmektedir. Çoğu sigorta şirketi prim belirlemede sigortalının gelirinden başka bir değişken kullanmamaktadır.

Uluslararası faaliyet gösteren tüm sigorta şirketleri (Chartis, Comico, AICA, Fireman's Fund, Insight, General Stars, National Casualty, Philadelphia, Cpa Mutual, AICPA) çalışanların sayısını sorgulamaktadır. Çalışanlar; teknik kadro (müdürler, ortaklar, yöneticiler, muhasebeciler ve muhasebe asistanları, sekreterler ve ofis çalışanları, diğer çalışanlar) ve teknik dışı/ıdari çalışanlar olarak iki grupta değerlendirilmektedir. Camico sigorta şirketi geçmiş 3 yıla göre çalışan sayısında %25

değişiklik olmasını sorgulamaktadır. Çalışan sayısındaki değişiklik sorusu çalışan sayısı faktörünü ayrıntılı olarak ele almaktadır. Çalışan sayısı risk faktörünü Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Ak sigorta, Anadolu sigorta, Ergo İsviçre sigorta ve Ray sigorta şirketleri olarak 4 sigorta şirketi tarafından istenmektedir. Çalışanlar teknik kadro ve teknik dışı çalışanlar olarak ikiye ayrılarak incelenmektedir. Chartis sigorta şirketi çalışan sayısını; tek başına çalışma durumunu evet ve hayır şeklinde sorgulamaktadır. Tüm sigorta şirketleri tarafından sigorta talep formlarında değerlendirildiği için sigorta şirketlerinin önemli buldukları bir faktör olduğu yorumu yapılabilir.

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Chartis, Freman’s Fund, Insight, National, CPA Mutual sigorta şirketleri; Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Ak, Anadolu ve Ergo İsviçre sigorta şirketleri müdürler ve ortaklarla ilgili bilgileri (diplomalar, diploma alınış tarihleri, toplam iş tecrübesi, şirket içindeki görevi, şirket içinde çalışma süresi, ortak, müdür, direktör üç yıldan az süre çalışıyor ise kariyer detayı, şirket sahibi ve müdür haftada çalışma süresi) ayrıntılı olarak sorgulamaktadır.

Firma gelirleri sigorta başvuru formlarında en önemli görülen değişkenlerden biridir. Uluslararası faaliyet gösteren Insight sigorta şirketi dışında tüm sigorta şirketleri tarafından muhasebe mesleği sorumluluk sigortası firmalarının gelirleri sorgulanmaktadır. Brüt gelirler; son mali yıldan önceki iki finansal yıl geliri, son mali yıldan önceki finansal yıl geliri, son mali yıl geliri, cari mali yıl (Tahmini) geliri, bir sonraki mali yıl (Tahmini) geliri olarak 5 grupta incelenmiştir.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin tümü brüt gelirleri sorgulamaktadır. Son mali yıl, cari mali yıl, bir sonraki mali yıl gelirlerini Chartis sigorta şirketi; son mali yıl ve cari mali yıl gelirlerini Ak sigorta şirketi; son mali yıldan önceki iki finansal yıl, son mali yıldan önceki finansal yıl, son mali yıl, cari mali yıl gelirini Anadolu sigorta şirketi; son mali yıl, cari mali yıl, bir sonraki mali yıl gelirini Ergo İsviçre sigorta şirketi; son mali yıldan önceki finansal yıl, son mali yıl, cari mali yıl, bir sonraki mali yıl gelirini Ray sigorta şirketi sorgulamaktadır.

2.3.2.2. Dava Oluş Sıklığı

Dava oluş sıklığı hukuki riski üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Schult ve Gustavson, 1978: 626). Dava oluş sıklığı sigorta başvuru formlarında değerlendirilen bir faktör olarak yer almaktadır.

İncelenen uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden dokuz tanesi (Chartis, Comico, AICA, Fireman's Fund, General Stars, National Casualty, Phidelphia, CPA Mutual, AICPA) işyerine, eski ortaklarından herhangi birine herhangi bir tazminat talebinde bulunulması durumunu sorgulamaktadır. Geçmiş beş yıla ait şirkete mesleki sorumlulukla ilgili tazminat talebinde bulunulması ya da dava açılması (emniyeti suistimal) durumunu üç sigorta şirketi (Fireman's Fund, National Casualty, Phidelphia) sorgulamaktadır. Açılan dava ile ilgili, davacının adı, dava ya da tazminat tarihi, olay tarihi, tazminat tutarı, müşterisi olup olmadığı, şirkete bildirilme tarihi, sigorta şirketinin zarar karşılığı ayrıntılı olarak sorgulanmaktadır. AICA sigorta şirketi para cezası ya da hukuki sorumluluk cezası alınma durumunu sorgulamaktadır. Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Chartis, Comico, AICA, Insight, Phedelphia sigorta şirketleri, SMMM firmasının kendisine tazminat talebi ile hasar veya hasara yol açılabilir bir durum ya da olaydan haberdar olması/farkına varması (emniyeti suistimal) durumunu sorgulamaktadır.

Uluslararası sigorta şirketlerinden Camico ve AICA sigorta şirketi mesleki yaptırımını sorgulamaktadır. Kanuni talepleri Phedelphia sigorta şirketi sorgulamaktadır. Dava için masraflar/ceza alınmasını Camico, AICA, Phedelphia, CPA Mutual sigorta şirketleri sorgulamaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren Ak, Ergo İsviçre, Ray sigorta şirketleri geçmiş beş yıla ait şirkete mesleki sorumlulukla ilgili tazminat talebinde bulunulması ya da dava açılma durumunu (emniyeti suistimal) sorgulamaktadır. Ancak uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketleri gibi dava hakkında ayrıntılı bilgi talep etmemektedirler. Ak, Anadolu, Ergo İsviçre ve Ray sigorta şirketi işyerine, eski ortaklarından herhangi birine herhangi bir tazminat talebinde bulunulma durumunu sorgulamaktadır. Chartis, Ak, Ergo İsviçre ve Ray sigorta şirketi, SM'nin kendisine tazminat talebi ile hasar veya hasara yol açılabilir bir durum ya da olaydan haberdar olması durumlarını da dava gerçekleşmeden önceki durumları sorgulamaktadır.

2.3.2.3. Denetim Firma Kalitesi

Palmrose (1988) denetim firma kalitesinin daha yüksek olmasının daha düşük dava fiili; denetim firma kalitesinin daha düşük olmasının daha yüksek dava fiili olduğu sonucuna ulaşmıştır (Palmrose, 1998: 55). Simunic ve Staein (1996) SMMM firmaları değerinden düşük denetim hizmeti sunarlarsa hukuki riskinin artacağını savunmuştur (Simunic ve Staein, 1996; 132).

Uluslararası faaliyet gösteren üç sigorta şirketi (Fireman's Fund, CPA Mutual, AICPA) SMMM firmasının kalite belgesinin varlığını sorgulamaktadır. Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketleri denetim firma kalitesi belgesinin varlığını almamışlardır.

Uluslararası sigorta şirketlerinden denetim firma kalitesine yönelik olarak uygulamalar ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmektedir. Sorgulanan denetim firma kalitesine ilişkin faktörler sigorta şirketlerine (Uluslararası Faaliyet Gösteren Şirketler-Türkiye'de Faaliyet Gösteren Şirketler) yönelik olarak şu şekildedir: Sigortalının yönetim yapısı (Chartis-Anadolu, Ergo İsviçre), risk yönetim prosedürünün varlığı (Chartis, Comico-Ele alınmamıştır), risk yönetim seminerine katılma (AICPA-Ele alınmamıştır), iç kontrol sisteminin varlığı (Comico-Ele alınmamıştır), hasarı önleme (Camico-Ele alınmamıştır), müşteri değerlendirme ve izleme prosedürlerinin varlığı (Camico, CPA Mutual-Ele alınmamıştır), günlük sistemin uygulanması (Chartis, Freman's Fund, Phedelpia), günlük sistemin takip edildiğine dair periyodik kontrollerin yapılması (Chartis, Freman's Fund), günlük sistemi muhasebecilerin devamsızlığını ve yapılan işlerin teslim tarihlerinin kaçırılıp kaçırılmadığı bilgisini vermesini (Chartis, Freman's Fund, Phedelpia), yazılı politika ya da prosedürün varlığı (Freman's Fund-Ele alınmamıştır), dosya kontrolünün varlığı (Chartis-Ele alınmamıştır), sürekli eğitim sağlanması (Chartis-Ele alınmamıştır), firmanın müşterilerinden referanslar istenmesi (Chartis-Ele alınmamıştır), işe başlama mektubu kullanılmasını (Chartis, Comico, AICA, Freman's Fund, CPA Mutual, AICPA-Anadolu), işe başlama mektubu dışında tavsiye ve hizmetler sunulmasını (Chartis, Freman's Fund-Ele alınmamıştır), işe başlama mektubunun güncellenmesi (Camico-Ele alınmamıştır), çıkar çalışmasını engelleyen sistem (Chartis, Freman's Fund-Ele

alınmamıştır) sorgulanmaktadır. Bu başlıkta denetim firma kalitesinin diğer faktörleri değerlendirilebilir.

2.3.2.4. Kuruluş Tarihi

Hukuki riski literatüründe kuruluş tarihi ya da faaliyete başlama tarihi ile ilgili bir faktör yer almamaktadır. Ancak kuruluş tarihi sigorta başvuru formlarında önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Uluslararası faaliyet gösteren; Chartis, Comico, AICA, Fireman's Fund, Insight, General Stars, National Casualty, Philadelphia, CPA Mutual, AICPA ve Türkiye'de faaliyet gösteren Chartis, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre, Ray tüm sigorta şirketleri kuruluş tarihini sorgulamaktadır.

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin sigorta başvuru formlarında öncü firmanın sona erme tarihini (AICA, Philadelphia, Cpa Mutual), bu meslekte çalışma süresini ya da lisans tarihini (Camico, AICA, National Casualty, AICPA), son 5 yılda şirketin herhangi bir iş alınması, birleştirilmesi, ya da konsolide edilmesini (Chartis, Fireman's Fund, Insight, CPA Mutual), son 12 ay içerisinde yapılan veya gelecek 12 ay içerisinde yapılması planlanan büyük/önemli işlerin detay (Chartis) durumları sorgulanmaktadır. Sigorta şirketlerinin sadece kuruluş tarihi ile değil meslekte çalışma süresi, işe alınma tarihide sorgulanmaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin tümü (Chartis, Ak, Anadolu, Ergo, Ray) kuruluş tarihini sorgulamaktadır. Ayrıca meslekte çalışma tarihini (Ak, Ergo İsviçre, Ray) ve öncü firmanın son 5 yılda şirketin ünvanında değişiklik tarihini de sorgulanmaktadır.

2.3.2.5. Hizmetler

Hukuki risk literatüründe muhasebe meslek mensubunun sunmuş olduğu hizmetler, risk faktörü olarak incelenmemiştir. Sigorta şirketlerinin başvuru formlarında hizmetler önemli bir faktör olarak ele alınmaktadır. SMMM firmasının sunduğu hizmetler ayrıntılı bir şekilde yer almakta yıllık cironun hangi hizmetlerden sağlandığı yüzdesel olarak sorulmaktadır.

Sigorta başvuru formunda uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketleri arasında Insight sigorta şirketi dışında tüm faaliyetlerden elde edilecek brüt gelir oranını yüzdesel olarak sorgulamaktadır. Hizmetler danışmanlık, denetimler, halka açık /halka

açık olmayan şirketlerin /finansal kurumların muhasebesi /kurumlar vergisi, kişisel vergiler, stopaj vergisi veya gelir beyannameleri), yönetim danışmanlıkları, muhasebe-büro kayıtlarını tutmak, Satın alma/şirket birleşmeleri, malvarlığı yönetimi, sigorta komisyonları, yatırım danışmanlığı, işletme değerlemesi, danışmanlık, dava takibi, tasdikleme, denetleme-gözden geçirme, mali raporlar hazırlama, vergi planlaması, bilgisayar/bilgi teknolojisi şeklinde ayrılmaktadır.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Chartis, Ergo İsviçre sigorta şirketleri sağlanan hizmetlerin yüzdesini sorgulamaktadır. Chartis sigorta şirketi, hizmetleri; halka açık şirketlerin bağımsız denetimi halka açık olmayan şirketlerin bağımsız denetimi, finansal kurumların bağımsız denetimi, halka açık şirketlerin muhasebesi /kurumlar vergisi, halka açık olmayan şirketlerin muhasebesi /kurumlar vergisi, finansal kurumların bağımsız muhasebesi/kurumlar vergisi, kişisel vergiler (Stopaj vergisi veya gelir beyannameleri), iflaslar/tasfiyeler/yedieminlik, yönetim danışmanlıkları, yürütme görevi olmayan müdürlük, büro kayıtlarını tutmak, satın alma/şirket birleşmeleri (Borsada işlem yapan şirketler), satın alma/şirket birleşmeleri, malvarlığı yönetimi (Mütevellilik), sigorta komisyonları, hayat /emeklilik komisyonları, yatırım danışmanlığı olarak sınıflandırılmıştır. Ergo İsviçre sigorta vergi, danışmanlık, yıllık raporların incelenmesi, denetimler, finansal kurumların bağımsız muhasebesi/kurumlar vergisi, kişisel vergiler (Stopaj vergisi veya gelir beyannameleri), malvarlığı yönetimi (Mütevellilik) olarak sınıflandırmıştır. Hizmetlerin yıllık olarak brüt gelirden almış oldukları pay yüzdesel olarak sorgulanmaktadır.

2.3.2.6. Müşterilerin Firmaya Verdikleri Yetki ve İzin

Müşterilerin firmaya verdikleri yetki ve izin hukuki riski literatüründe yer almaktadır. Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketleri incelendiğinde sigorta başvuru formlarında yetki ve izin ile ilgili sorular şu şekilde yer almaktadır: müşteri ile iş ilişkisinin sürmesi (Chartis), muhasebecinin bir müşteride ve ya üçüncü tarafta yönetici olması için önceden yazılı onay alması (Chartis), herhangi bir çalışan sadece kendi imzası ile 50.000 \$ fazla tutardaki çekleri imza yetkisi olması (Chartis), çek imzalama yetkisi (AICA, National Casualty), müşteri fonları sigortalının banka hesabından ayrı bir şekilde başka bir müşteri hesabında tutması (Chartis, AICA), Müşterilerin fonları üzerinde müteveli denetim hakkına sahip olma durumu (Camico,

AICA, Freman's Fund, National Casualty), müşteri ile yatırım ortaklığı ya da iş ortaklığının olması (Camico, AICA, Freman's Fund, National Casualty), Menkul kıymet, gayrimenkul ya da yatırımı onaylama yetkisi (Camico, AICA, Freman's Fund, National Casualty, Phedelpia, AICPA), müşteri için menkul kıymet, gayrimenkul ya da yatırımı denetçilik yapılması (AICA), şirket, ortaklar, müdür veya çalışanlardan biri, bir banka, yatırım ortaklığı, kredi kuruluşu, tasarruf senedi veya emlak şirketinin sahibi olması (National Casualty), bu tür şirketlere hizmet vermesi (Camico) sorgulanmaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Ergo İsviçre ve Ray sigorta şirketi yetki ve izinlerle ilgili olarak şu konuları talep etmiştir: firmanın ortaklar, müdür veya çalışanlardan biri, bir banka, yatırım ortaklığı, kredi kuruluşu, tasarruf senedi veya emlak şirketinin sahibi olma durumu; mali idaresinde bulunmasını; yönetici, müdür veya şirket sekreteri olarak görev yürütmesini sorgulamıştır. Ray sigorta şirketi farklı olarak bu tür şirketlerde finansal kontrolünün olmasını sorgulamaktadır. Ortaklar, müdürler veya çalışanlardan biri, iflas halinde tasfiye memuru veya yediemin olarak tayin edilmesini Ergo İsviçre sigorta şirketi sorgulamaktadır.

2.3.2.7. Geçmiş Döneme Ait Sigortalar

Hukuki riskine yönelik olarak literatürde geçmiş döneme ait sigortalar risk faktörü incelenmemiştir. Geçmiş döneme ait sigortalar ve hasarlar ayrıntılı olarak (sigorta şirketi, poliçe dönemi, teminat limiti, prim, muafiyet, geçmişe dönük teminat tarihi, sigortacı tarafından poliçenin sona erdirilmesi, iptali ve yenilenmemesi) Uluslararası faaliyet gösteren tüm sigorta şirketleri tarafından talep edilmektedir.

Türkiye'de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Anadolu sigorta şirketi hariç, diğer sigorta şirketleri geçmiş döneme ait sigortalar ve hasarları ayrıntılı olarak sorgulamaktadır. Chartis sigorta şirketi; sigorta şirketi, poliçe dönemi, teminat limiti, prim, ek prim talep edilmesi, özel kısıtlama gelmesi, sigortacı tarafından poliçenin sona erdirilmesi ve yenilenmemesini, Ak sigorta şirketi sigortacı tarafından poliçenin sona erdirilmesi ve yenilenmemesini, Ergo İsviçre sigorta şirketi; poliçe dönemi, teminat limiti, prim, ek prim talep edilmesi, özel kısıtlama gelmesi, Ray sigorta şirketi; sigorta şirketi, poliçe dönemi, teminat limitini sorgulamaktadır.

2.3.2.8. Reddedilen Sigorta Başvurusu

Reddedilen sigorta başvurusu risk faktörü, hukuki riski literatüründe ele alınmamıştır. Reddedilen sigorta başvurusu Uluslararası ve Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketleri tarafından önemli bir faktör olarak görülmektedir. Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketi Insight dışında tüm sigorta şirketleri sorgulamaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden AIG, Ak, Anadolu, Ergo İsviçre sigorta şirketleri reddedilen sigorta başvurusunu sorgulamaktadır.

Uluslararası şirket ağı ile çalışma durumunu (hangi ülkelerde, toplam faaliyetlere oranı, bu faaliyetlerin yürütme şekli) uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden AICA sigorta şirketi, Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Chartis, Ak ve Ergo İsviçre sigorta şirketi sorgulamaktadır.

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Comico, Türkiye’de faaliyet gösteren Chartis, Ak, Ergo İsviçre sigorta şirketleri sigortalının meslek grubunu (SM, SMMM ve YMM) sorgulamaktadır. Serbest muhasebeci mali müşavir firmasının lisansı ya da ruhsatı iptal edilme durumu Camico, AICA, National Casualty, CPA Mutual sigorta şirketleri tarafından sorgulanmaktadır.

Uluslararası ve Türkiye’de faaliyet gösteren tüm sigorta şirketleri SMMM firmasının adres bilgilerine yer vermektedir. Ayrıntılı olarak şirket şubelerin adres bilgileri de Uluslararası faaliyet gösteren Freman’s Fund, National Casualty sigorta şirketleri tarafından sorgulanmaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Chartis, Ak, Ergo İsviçre sigorta şirketleri şirket şubelerinin adreslerini de sorgulamaktadır. Adres bilgileri müşterilere ulaşmak için kullanılmaktadır. Riski değerlendirmekte bir faktör olarak ele alınmamaktadır.

Uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Chartis, Camico, Phedelpia, CPA Mutual, AICPA sigorta şirketleri SMMM firmasının meslek odası veya dernek üyeliğini sorgulamaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinden Ergo İsviçre sigorta şirketi meslek odası veya dernek üyeliğini sorgulamaktadır.

Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin ferdi, ortaklık ve şirket olarak firma yapısı Anadolu sigorta şirketi ve Ergo İsviçre sigorta şirketi tarafından

sorgulamaktadır. SMMM firmasının bir şirketin yan kuruluşu olma durumunu, firmanın iştiraki olan başka şirketlerin olmasını Anadolu sigorta şirketi sorgulamaktadır.

Sigorta başvuru formlarında Uluslararası faaliyet gösteren tüm sigorta şirketleri sigorta miktarı ve muafiyet miktarını sorgulamaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin tümü sigorta başvuru formlarında sigorta miktarını sorgulamakta, Anadolu ve Ergo İsviçre sigorta şirketi muafiyeti sorgulamaktadır. Linville (2001) yaptığı çalışmada algılanan hukuki riskinin sigorta kapsamını etkilediğini, muafiyet miktarının belirlenmesinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. SMMM firması daha yüksek hukuki riski algılasa daha geniş bir sigorta kapsamı tercih etmekte, daha yüksek prim ödemeyi kabul etmektedir. Hukuki risk algısı muafiyet miktarının belirlenmesinde etkin değildir (Linville, 2001: 69).

Sigorta şirketleri hukuki riskinin değerlendirilmesinde firmanın tarihi, sağladığı hizmetler, organizasyon, yerleşim hukuk, parti ile ilişkiler, vekil sorumluluğu bilgilerini istemektedirler (Linville ve Thorton, 2001: 101). Linville ve Thorton (2001) yaptıkları çalışmada tezde elde edilen sigorta başvuru fomundaki sorular; bulgulara paralel olarak, firmanın tarihini içeren kuruluş tarihi, öncül firma, sigortanın reddi ve diğer firma ile öncül firmanın tarihsel olaylarıdır. Sigorta şirketleri sağlanan hizmetin listesini her bir hizmetin firmaya katkısını istemektedirler. Sorular da organizasyon şekli, iç kontrol, işe başlama mektubu, emsal tarama, sürekli mesleki eğitim ve mesleki çatışmayı önleme sistemi de ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Sigorta şirketleri muhasebe araştırmalarından daha güçlü bir hukuki risk modeli geliştirebilirler.

Sigorta şirketleri, SMMM firmaları özellikli risk faktörleri hakkında muhasebe araştırmalarında incelenen bilgidен daha fazla bilgi istemektedirler. Bu bilgilere örnek olarak; organizasyon yapısı, tarihi, hizmetler, yetki, yargılanma, siyasal partiye katılma, vekil sorumluluğu, firma büyüklüğü ve önemli müşteriler sıralanabilir. Literatürde tanımlanmış SMMM firmaları özellikli risk faktörleri arasında en önemli faktörler firma büyüklüğü ve önemli müşteriler faktörüdür. SMMM firmaları bu faktörleri kontrol edilebilirler ve hukuki riskini azaltabilirler.

Linville ve Thorton (2001) yapmış oldukları araştırmada sigorta şirketlerinin firma ve müşteri özellikli bilgilerin dikkate değer bir miktarda topladıklarını ve bu bilgilerle karar verdikleri çıkarımında bulunmuşlardır. Sigorta şirketleri müşteri

özelliklerinden ziyade firma özelliklerine daha çok odaklanmaktadırlar. Araştırmada sigorta şirketleri firmalara çalışanlarının ya da ortaklarının olası dava tehlikelerine karşı eğitim alması halinde primde önemli bir indirim sunduğu belirtilmektedir (Linville ve Thorton, 2001, 102).

Schult ve Gustavson (1978) yapmış oldukları çalışmada bulunan sonuçlar sigorta şirketlerinin ve muhasebe firmaları için önem arz ettiğini savunmuşlardır. Firma büyüklüğü ve müşteri büyüklüğü arttığında daha ciddi kalite standartları getirilmesi gerekliliğini, hem sigorta şirketlerinin hem de muhasebe firmalarının bir bilgi sistemi kurmaları ve bu konuda daha çok bilgi toplamaları gerekliliğini belirtmişlerdir (Schult ve Gustavson, 1978: 640).

Hukuki risk ile ilgili olarak literatür ve sigorta başvuru formları ile kıyaslama yapıldığında, sigorta başvuru formlarının daha kapsamlı bilgi istediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda sigorta şirketleri sigorta başvuru formları ile muhasebe meslek mensuplarının riskini değerlendirmektedir. Değerlendirilen risklere yönelik olarak sigorta poliçesinin yapılması ya da yapılmama kararı verilmektedir. Sigorta poliçesinin primi sigorta başvuru formlarına göre belirlenmektedir.

Ancak Türkiye uygulaması incelendiğinde sigorta başvuru formları düzenli olarak doldurulmamaktadır. Bu konu tezin kısıtını da oluşturmaktadır. Sadece geliri yüksek olan meslek mensupları için sigorta başvuru formları doldurulmaktadır. Gereken özen verilmediği için, poliçe düzenlenen her sigortalı için sigorta başvuru formu doldurulmamaktadır.

Sigorta başvuru formlarına önem verilmesi riskin daha ayrıntılı değerlendirilmesini sağlayabilir. Risk ayrıntılı olarak değerlendirildiğinde daha etkin sonuçlara ulaşılabilir. Türkiye’de sigorta şirketleri sadece firma özellikli hukuki risk faktörlerine odaklanmaktadır. Müşteri özellikli hukuki risk faktörleri ile bilgilerin olmaması müşteri özellikli risklerin değerlendirilememesine neden olmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SİGORTACILIKTA RİSK DEĞERLEME MODELİ OLARAK YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ

3.1. YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİNDE TEMEL TANIMLAR

Yapay sinir ağları 1980 yıllarında gelişmeye başlamış bir yöntemdir. Yapay sinir ağları birçok alanda kullanılmakta ve başarılı sonuçlar vermektedir. Tezin uygulama yöntemi olarak yapay sinir ağları yöntemi seçilmiştir. Yapay sinir ağları konusunda aşağıdaki başlıklarda yapay sinir ağları yönteminin; tanımı, tarihsel gelişimi, görevleri, genel özellikleri, avantaj ve dezavantajları, yapısı, sigortacılıkta yapay sinir ağları yöntemine yönelik literatür taraması yer almaktadır.

3.1.1. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Tanımı

Beynin en küçük ögesi sinir hücreleridir. Sinir hücreleri bilgi işleme faaliyetini tek başına değil, bir grup oluşturarak sağlamaktadırlar. Bu oluşturulan gruba sinir ağı adı verilmektedir. Yapay sinir ağı, sinir hücresinin ve sinir ağının bilgisayar ile taklit edilmesi ile ortaya çıkan bir bilgi işleme sistemidir. Yapay sinir ağları birbiri ile bağlantılı olan, paralel bağlanan, her biri kendi bilgi işleme yeteneği ve belleği bulunan dağıtılmış sistemlerdir (Yıldız, 2009: 55).

Yapay sinir ağları, insan beynindeki yapay nöronlardan elde edilen benzer yapıdaki sistemlerdir (Shapiro ve Jain, 2003: 56). Yapay sinir ağları biyolojik nöronlara dayanılarak geliştirilmiş bir matematiksel model ya da ölçümleme modelidir (Sing ve Chauhan, 2005: 37).

Yapay sinir ağları çok değişkenli ve değişkenler arasında karmaşık, karşılıklı etkileşimin bulunduğu veya tek bir çözüm kümesinin bulunmadığı durumlarda başarılı sonuçlar üreten bir yapay zeka teknolojisidir. Yapay sinir ağları insan beyninin çalışma ve düşünebilme özelliklerinden yola çıkılarak geliştirilmiş olan bir bilgi işlem teknolojisidir (Aktaş vd., 2003: 7-8).

Yapay sinir ağları çok sayıda girdinin doğrusal olmayan sistemlerde başarılı bir şekilde kullanılmasını sağlayan, girdi-çıkıtlı arasındaki ilişki örneklerini modellemesine dayanan bir yöntemdir (Fine ve Lauritzen, 1999: 7). Yapay sinir ağları her biri sürecin bir parçası olan nöronlardan oluşan, biyolojik sinir ağlarının fonksiyonları modellenerek geliştirilmiş sistemlerdir (Alavala, 2008: 121). Yapay sinir ağları yöntemi bir sorunu çözmek için gerekli sayıdaki örneklerle geçmişteki verilere dayanarak, modeller geliştiren istatistiksel yöntemdir (Suran, 1996: 2).

Modellemede en yaygın olarak kullanılan yöntem yapay sinir ağıları yöntemidir. Yapay sinir ağıları işlenmemiş verileri modelleyen matematik teknikleri olarak tanımlanabilir. Yapay sinir ağıları girdi ve çıktı arasındaki ilişkili fonksiyonlardır ve sayısal girdileri modelleyerek, sayısal çıktılar üretmektedir (Brockhett, 1997: 1160).

Yapay sinir ağıları insan beyni ve sinir sisteminin çalışmasından esinlenerek geliştirilmiş teknolojik bilgi süreçleridir (Trippi ve Turban, 1996: 4). Birbirine bağlı yapay nöron olan süreç elemanları ile çok sayıdaki veriyi kolay bir şekilde işleyen bilgi işleme sistemidir (Tsoukalas ve Uhrig, 1996: 196).

Yapay sinir ağıları, insan beyninden esinlenerek geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar aracılığı ile birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapıları olarak tanımlanmaktadır (Elmas, 2006: 23).

Yapay sinir ağıları, insanlar tarafından gerçekleştirilmiş örnekleri kullanarak olayları öğrenebilen, çevreden gelen olaylara karşı nasıl tepkiler üreteceğini belirleyebilen bilgisayar sistemleridir (Öztemel, 2006: 29). Yapay sinir ağıları nöronların birbiriyle bağlanarak geliştirilmiş bilgi işleyen matematiksel fonksiyonlardır (Brockett vd., 2006: 400).

3.1.2. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Tarihsel Gelişimi

Yapay sinir ağıları kavramı beynin çalışma ilkelerinin bilgisayar üzerinde taklit edilme fikri ile ortaya çıkmıştır. İlk çalışmalar beyni oluşturan biyolojik hücre olan nöronların matematiksel olarak modellemesi üzerine yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, her bir nöronun komşu nöronlardan bazı bilgiler aldığı ve bu bilgilerle nöron dinamiğinin öngördüğü ölçüde çıktıya dönüştürdüğü savunulmuştur (Efe ve Kaynak, 2004: 1).

Yapay sinir ağıları ile ilgili ilk teori 1943 yılında McCulloch ve Pitt tarafından ortaya atılmıştır (Gurney, 1997: 3). McCulloch ve Pitt beyindeki nöronlardan esinlenerek, basit bir sinir ağı modeli geliştirmişlerdir (Aleksander ve Morton, 1995: 21).

1948 yılında Wiener “Cybernetics” adlı kitabında sinirlerin iletişimi ve işlemesi kavramlarına değinmiştir. 1949 yılında Hebb “Organization of Behavior” adlı kitabı ile, nöronların öğrenmesi ile yapay sinir ağını açıklayan bir öğrenme kuralı

geliştirmiştir. Hebbian öğrenme kuralı olarak nitelendirilen bu kural, yapay sinir ağlarında öğrenme kuralının temelini oluşturmuştur. Hebbian kuralına dayanılarak yapay sinir ağlarının hesaplama gücünü arttırıcı çalışmalar 20 yıl boyunca diğer araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Rosenblatt 1958 yılında “perceptrons” adı verilen bir yapay sinir ağı modeli geliştirmiştir. Geliştirilen tek katmanlı model yapay sinir ağlarının gelişimini etkilemiş, çok katmanlı yapay sinir ağlarının geliştirilmesini sağlamıştır (Haykin, 1998: 38; Fu, 1994: 4).

1960 yılında Widrow ve Hoff, Widrow-Hoff olarak bilinen öğrenme kuralını geliştirmişlerdir. Bu öğrenme kuralı ile tek katmanlı yapay sinir ağları için geliştirilen kural, çok katmanlı yapay sinir ağlarının öncüsü olmuştur. Geliştirdikleri ağ yapıları ADALINE (Adaptive Linear Neuron) ve MADALINE (Many Adaptive Linear Neuron) olarak adlandırılmıştır. ADALINE modelinde öğrenme ile, anten sistemlerine uyarlanan yapay sinir ağı modeli sinyallerdeki hatayı minimize etmiştir. MADALINE sistemi ADALINE sisteminin çok katmanlı olarak geliştirilmiş halidir. Üç katmanlı bir yapay sinir ağının orta katmanı olarak ADALINE sistemi yerleştirilerek oluşturulmuştur. MADALINE ağı, telefon hatlarındaki hatayı minimize eden bir sistem olarak geliştirilerek, mevcut problemlere çözüm olarak kullanılan ilk denetim sistemi olması açısından önemlidir (Fauset, 1994: 23-24; Tsoukalas ve Uhrig; 1997: 217-220).

Yapay sinir ağları yöntemi öğrenme ve genelleme yetenekleri ile ilk kez Rosenblatt (1959) ile Widrow ve Holf (1960) tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Rosenblatt (1959) ile Widrow ve Holf (1960) öğrenme ile kazanılan bilgiyi modelleyerek dağıtım tekniği üzerine çalışmışlardır. Girdi ve çıktı verileri ile eğitim seti oluşturmuşlar ve geri yayılım algoritmalarını kullanmışlardır (Shapiro, 2002: 116).

Later, Minsky ve Papert 1969 yılında algılayıcılar (perceptrons) adlı kitaplarında tek katmanlı yapay sinir ağlarının sınırlıklarına değinmiştir. Yazarlar doğrusal olmayan problemlere çözüm üretemediğini savunmuşlardır. Yaptıkları çalışmanın yapay sinir ağlarının yetersizliklerine değinmesi, yapay sinir ağları araştırmaları üzerinde önyargı oluşmuş ve araştırmaların sayısı azalmıştır. Bu oluşan olumsuz duruma rağmen bazı araştırmacılar yapay sinir ağları yöntemi ile yaptıkları çalışmalarda anlamlı sonuçlara ulaşmışlardır. Kohonen 1977 yılında bellek modelini geliştirmiştir. Grossberg ve Carpenter yapay sinir ağları ile modellenen bir yankı

(resonating) teorisi geliştirmiştir. 1977 yılında Anderson ve 1980 yılında Grossberg yapay sinir ağları ile psikolojik modeller geliştiren önemli bir çalışma yapmıştır (Fu, 1994: 4; Fauset, 1994: 25).

1980’li yılların başlarında yapay sinir ağları çalışmaları canlanmıştır. Bugünkü modern yapısına uygun olarak yapay sinir ağlarında geri yayılım algoritmaları ile çok katmanlı yapay sinir ağları uygulamaları 1980’li yıllarda gelişme göstermiştir (Vaughn, 1999: 1259).

Hopfield 1982 yılında yapay sinir ağları ile fizikte enerjiyi minimize etme fikri geliştirmiştir. Feldman ve Ballard 1982 yılında bağlantı terimini ortaya atılmıştır. 1986 yılında Rumelhart, Hinton ve Williams çok katmanlı ağlar için geriye yayılmalı öğrenme algoritması geliştirmiştir (Fu, 1994. 4-5). Aynı yılda Rumelhart ve McClelland paralel programlama süreci olarak iki ciltlik bir kitap yayınlarak, geriye yayılımlı öğrenme algoritması kullanımına çok büyük etki oluşturmuştur. 1988 yılında Broomhead ve Lowe çok katmanlı ağlara alternatif olarak tabanlı fonksiyonlar (Radial Basis Functions-RBF) modelini geliştirmişlerdir (Haykin, 1999: 43-44).

1990’lı yıllarda yapay sinir ağları ile ilgili olarak çok sayıda kitap ve yayın yapılması, yapay sinir ağlarına olan ilgiyi arttırmıştır ve bilgisayarların hızlı gelişimi ile yapay sinir ağı yönteminin kullanımı kolaylaşmıştır. Yapay sinir ağları teorik uygulamalardan çıkarak mühendislik, tıp, biyoloji, işletme gibi birçok alandaki uygulamalar ile sorunlara çözüm üretmeye başlamıştır.

3.1.3. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Yapısı

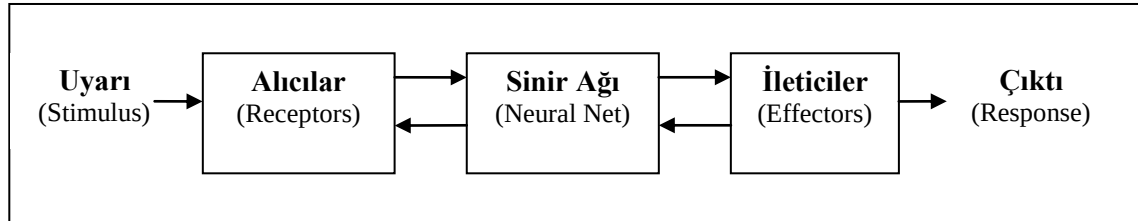
Yapay sinir ağlarının yapısının daha iyi anlayabilmek için insan beyni sinir sistemi, biyolojik nöronlar ile yapay nöronlar incelenmelidir. Aşağıdaki başlıklarda insan beynindeki yapılar ile yapay sinir ağı sisteminin benzerlikleri değerlendirilerek açıklanmıştır.

3.1.3.1. Sinir Sisteminin Yapısı

Yapay sinir ağları, insan beynini örnek alınarak geliştirilmiş bilgisayar sistemleridir. İnsan beyni sinir sisteminin merkezidir. İnsan beyninde sinir sistemini oluşturan üç temel sistem bulunmaktadır.

Bu sistemde bilgi alınarak işlemekte uygun kararlar verilerek iletilmektedir. Bilginin iletim sistemi olarak beyindeki bu basit ancak çok karmaşık bir yapısı bulunan sinir sisteminin blok diyagram gösterimi Şekil 3.1.'daki gibi özetlenmektedir.

Şekil 3.1. Sinir Sisteminin Blok Diyagram Gösterimi



Kaynak: Haykin, 1999: 6.

İnsan bedeninden ya da dış çevreden gelen uyarılar alıcılar tarafından işlenerek bilgiye dönüştürülmekte ve sinir ağlarına iletilmektedir. Sinyaller ileticiler tarafından işlenerek çıktı sinyaline dönüştürülmektedirler. Bu süreç geri beslemeli bir şekilde süreklilik arz etmektedir. Nöronlar yani sinir hücreleri beyin yapı taşları olarak tanımlanmaktadır. Beyin çok karmaşık, yoğun bağlantılı ve etkin bir yapıya sahiptir. İnsan beyinde yaklaşık 10 milyar nöron, 60 trilyon bağlantı (synapses) olduğu tahmin edilmektedir. Bağlantılar nöronlar arasında etkileşimi sağlayan yapısal ve fonksiyonel birimlerdir (Haykin, 1999: 6).

Yapay sinir ağları, birbirine çok sayıda işlem elemanlarından oluşmuş, genellikle paralel işleyen yapılar olarak tanımlanmaktadır. Yapay sinir ağlarındaki işlem elemanları (düğümler) basit sinirler olarak adlandırılmaktadır (Elmas, 2006: 31).

Yapay sinir ağları, birbirine bağlantılı biyolojik nöronun fonksiyonlarına benzer birimler ya da düğümlerdir (Gurney, 1997: 1). Her bir birim ya da düğüm yapay sinir ağlarının çalışmasını sağlamaktadır (Aleksander ve Morton, 1995: 1). Böylelikle bir yapay sinir ağı, birbiri ile bağlantılı, çok sayıdaki sinir ağından oluşmaktadır (Elmas, 2006: 31).

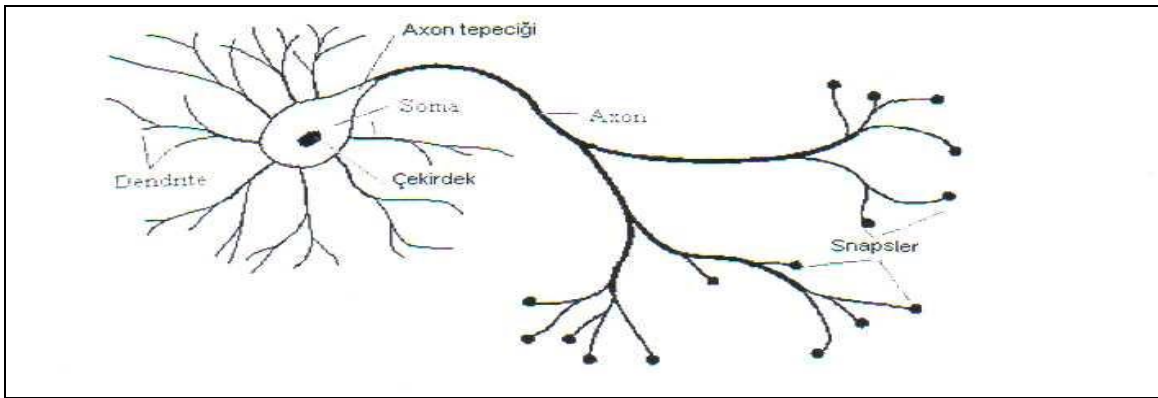
3.1.3.2. Biyolojik Nöronun Yapısı

Yapay sinir ağları, insan beyninin görev ve fonksiyonlarını yerine getirecek, insan beynini taklit ederek geliştirilmiş bilgisayar sistemidir. İnsan beyni geniş yapısı ve deneyimleri ile oluşturduğu kendi kuralları ile çalışma yeteneği vardır. İnsan beyinde

bilgi işleme birimleri olan nöronlar son derece önemli bir role sahiptir. İnsan beynindeki nöronlar gibi yapay sinir ağlarını da yapay nöronlar oluşturmuştur (Haykin, 1999: 2).

Nöronlar sinir ağlarını oluşturan, basit işleve sahip işlemcilerdir. Nöron yapısı içerisinde üç ana bölüm mevcuttur. Bu bölümler sinapslar, toplayıcı ve aktivasyon fonksiyonudur (Efe ve Kaynak, 2004: 6). Şekil 3.2’de biyolojik olarak nöronların yapısı gösterilmektedir.

Şekil 3.2. Biyolojik Nöronun Yapısı



Kaynak: Öztemel, 2006: 47.

Bir insan beyinde yaklaşık 10 milyar nöron olduğu tahmin edilmektedir. Nöronların bir grup olarak işlevi ağ olarak nitelendirilmektedir. Her grup binlerce birbirine bağlı nöron içermektedir. Böylece beyin, nöronların oluşturduğu sinir ağlarının toplamından oluşmaktadır (Trippi ve Turban, 1996: 4).

Biyolojik olarak nöronlar, sinapsler, soma, aksan ve dentrite’lerden oluşmaktadır. Nöronlar tek başlarına bilgi işleme işlevlerini yerine getiremezler. Bilgi işlem sistemi oluşturabilmesi için nöronların sinapsler ile bağlantılı ağlar oluşturması gerekmektedir (Ellacott ve Bose, 1996: 10).

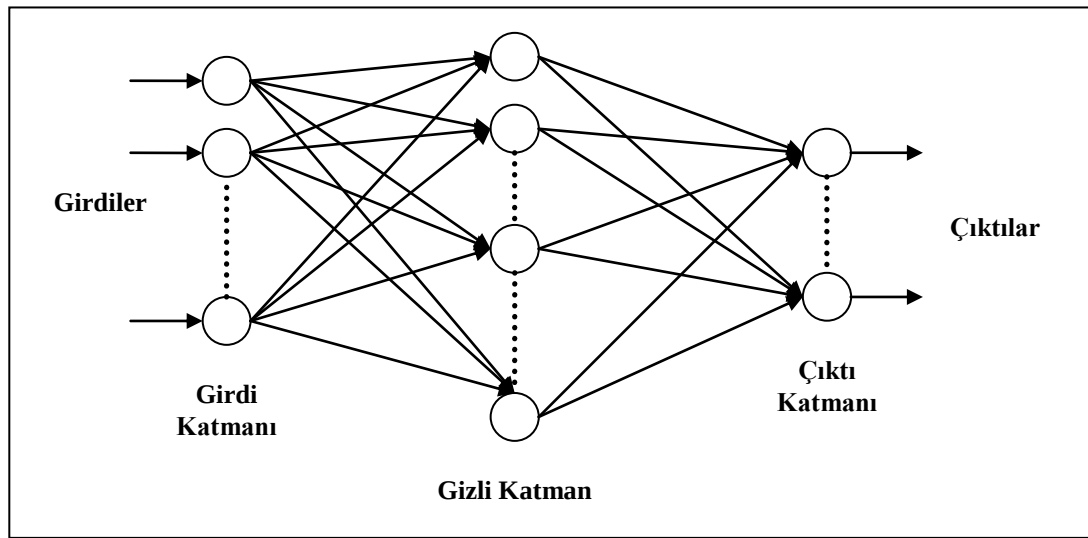
Nöronun yapısında odaklanılan konu nöronun bilgiyi iletme yeteneğidir. Nöronda girdi olarak bilginin çıktıya dönüşmesi önemli bir süreçtir. Aksan çıktıyı oluşturacak girdi bilgilerini taşımaktadır. Dentriteler iletilecek girdileri çekirdekten diğer nöronlara taşımaktadır. Her bir nöron bir tane axonu, çok fazla dentriti

bulunmaktadır. Snapler axondan sonra yer alan uç boşluklar olup bir hücreden diğerine girdilerin geçmesini sağlamaktadır (Gurney, 1997: 8-9).

3.1.3.3. Yapay Nöronun Yapısı

Yapay sinir ağları biyolojik sinir sistemini taklit eden yapılardır. Yapay sinir ağları yapay nöronların oluşturduğu birbirine bağlantılı bir gruptan meydana gelmektedir ve ölçümlemede bağlantı yaklaşımını kullanan bilgi süreçleri oluşturmaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 37). Şekil 3.3'te yapay nöronların yapısı görülmektedir.

Şekil 3.3. Yapay Nöronların Üç Katmanlı Yapısı



Kaynak: Sing vd., 2005: 38.

Yapay sinir ağları biyolojik sinir ağlarına benzetilerek geliştirilmiş bir modeldir. Yapay sinir ağları biyolojik nöronların benzeri olan temel birimi olan yapay nöronlardan oluşmaktadır. Yapay sinir ağları giriş katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olarak üç katmandan oluşmaktadır (Trippi ve Turban, 1996: 5-6).

İlk katman girdi katmanıdır. Girdiler gerçekleşmiş verilerdir ve bağımsız değişkenler olarak ifade edilmektedir. Model geliştirilerek elde edilecek çıktı bağımlı değişkendir. Her bir nöron diğer bir nörona bağlıdır ve verileri işleme süreci olarak nörondan nörona ilerlerler. Gizli katman çıktı katmanına bağlıdır. Çıktı katmanına

bağımlı değişkenler sunulur ve çıktı katmanında tek bir bağımlı değişken elde edilir. Çıktıda girdiler gibi sayısal bir değeri ifade etmektedir (Shapiro ve Jain, 2003: 55).

Yapay sinir ağlarında girdiler ağırlıklandırılarak toplanmakta ve fonksiyonlar ile işlenmekte, son olarak çıktı değeri transfer fonksiyonu ile belirlenmektedir (Brockett vd., 2006: 400). Yapay sinir ağlarında en yaygın olarak kullanılan bir girdi katmanı, bir ya da birden fazla gizli katman ve çıktı katmanından oluşan yapay sinir ağlarıdır. Yapay sinir ağlarında bir girdi, girdi katmanından çıktı katmanına kadar ilerlemektedir (Lowe ve Pryor, 1996: 421).

Yapay sinir ağlarında genellikle bir tane ya da daha fazla sayıda gizli katman da bulunabilmektedir. Yapay sinir ağlarındaki gizli katman girdi katmanından gelen verileri işleyen katmandır. Gizli katmanda işlenen verinin ne şekilde özellik taşıdığı bilinmemektedir (Shapiro ve Jain, 2003: 54). Gizli katmanları olmayan sadece giriş ve çıkış katmanları olan ağlar, karmaşık işlevleri hesaplayamamaktadırlar. Karmaşık sorunlar için oluşturulan ağlarda en az bir tane ara katman olarak gizli katman olmalıdır (Elmas, 2003: 44).

Katmanlar birbirleri ile doğrusal olarak birleşmiştir. Yapay sinir ağları doğrusal olarak bileşen katmanlarda, doğrusal olmayan sorunların çözümünü gerçekleştirmektedir. Girdiler gizli katmanda işlenerek çıktı katmanına geçmekte ve sorunun çözümündeki çıktı oluşmaktadır (Bengio, 2003: 190).

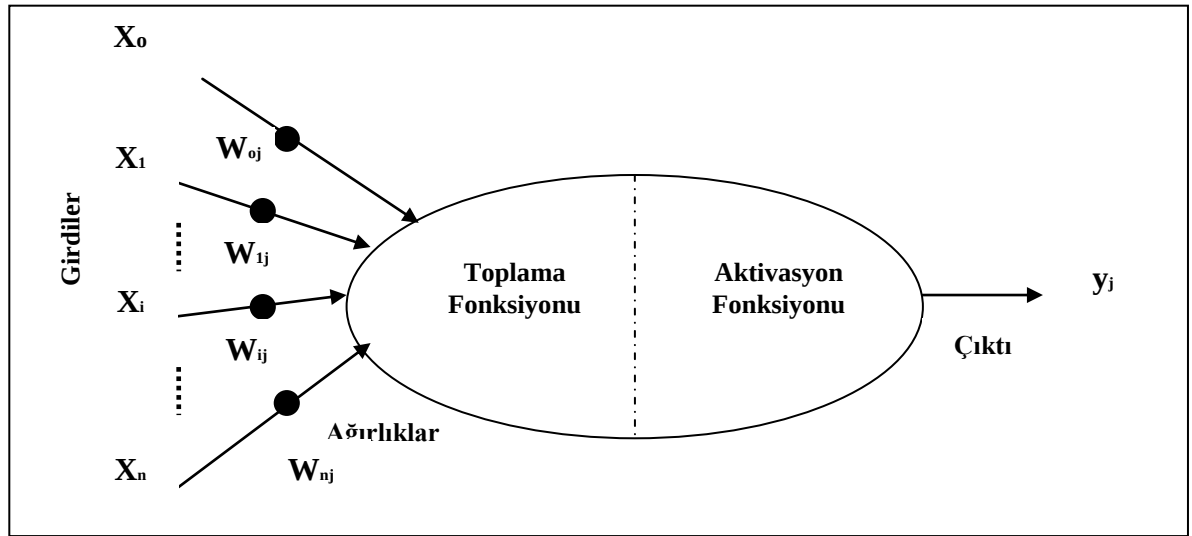
Yapay sinir ağlarında girdiler, giriş katmanından ağa girmektedirler ve bağlantılar aracılığı ile son katman olan çıkış katmanına kadar her katmanda aynı zamanda her nöronda işlenerek ağda iletilmektedir (Aktaş vd., 2003: 9).

3.1.4. Yapay Sinir Ağlarında Süreçler

Yapay sinir ağları; tek bir merkezi işlem elemanının her hareketini sırayla gerçekleştiren geleneksel işlemcilerden farklı olarak, her biri büyük bir problemin parçası ile ilgilenen çok sayıda nöronlardan oluşur. İşlemlerin ayarlanabilmesi ile geleneksel işlemcilerden farklı olarak esnek bir yapıya sahiptir. Toplam işlem yükünü ayrıştıran işlem elemanlarının yapısı ile en karmaşık problemlere uygulanmakta ve çözümler elde edilebilmektedir (Yurtoğlu, 2005: 35).

Bir yapay sinir ağı süreç elemanları olarak adlandırılan yapay nöronlardan oluşmaktadır (Trippi ve Turban, 1996: 5-6). Süreç elemanlarının birbirleri ile bağlanmaları sonucu oluşan ağa yapay sinir ağı adı verilmektedir (Öztemel, 2006: 30). Her bir nöron girdi almakta, girdileri işlemekte ve tek bir çıktı oluşturmaktadır (Trippi ve Turban, 1996: 5-6). Yapay sinir hücreleri süreç elemanı olarak ifade edilen 5 temel elemanı bulunmaktadır. Yapay nöronun süreç elemanları Şekil 3,9'daki gibidir:

Şekil 3.4. Yapay Nöronun Süreç Elemanları



Kaynak: Tsoukalas ve Uhrig, 1997: 184

Yapay nöron modeli biyolojik nörona dayandırılarak geliştirilmiştir. Şekil 9'da yer aldığı gibi, girdiler $X_0, X_1, X_i, \dots, X_n$ olarak ifade edilmektedir. Girdiler biyolojik nöronda da sürekli değişiklik göstermektedir. Her bir girdinin ağırlığı hesaplanmaktadır. Hesaplar biyolojik nörondaki sinaps bağlantıları olarak ifade edilmektedir. Ağırlıklar $W_{0j}, W_{1j}, W_{ij}, \dots, W_{nj}$ olarak gösterilmektedir. Ağırlıklar negatif ya da pozitif değerler olan biyolojik nörondaki elektrik sinyalleridir. Girdilerin ağırlıkları hesaplandıktan sonra, ağırlıkların toplamını ifade eden toplama fonksiyonu ve aktivasyon fonksiyonları hesaplanmaktadır (Tsoukalas ve Uhrig, 1996: 194).

Yapay sinir ağı iki ya da daha fazla nöronun fonksiyonlar ile ilgili değerlendirilmesini sağlamaktadır. Nöronların doğrusal olmayan yapısı ile girdiler fonksiyonlarla değerlendirilmektedir (Dreyfus, 2005: 3). Aşağıdaki başlıklarda;

girdiler, ağırlıklar, toplama fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıktı olarak yapay nöronun süreç elemanları ayrıntılı incelenmiştir.

3.1.4.1. Girdiler

Yapay sinir ağları girdi verilerine göre çıktı oluşturmaktadır. Yapay sinir ağları yönteminde girdiler eğitilmektedir. Girdiler ağırlıklarına göre öğrenme işlevi yerine getirilerek, eğitim aşaması gerçekleştirilir (Alavala, 2008: 125).

Yapay sinir ağlarında girdiler işlenmemiş verilerdir (Trippi ve Turban, 1996: 5-6). Her girdi bir faktöre karşılık gelmektedir. Örneğin kredi başvurusunun onay problemi modellemesinde girdiler; gelir, yaş vb. faktörler olacaktır. Her bir faktör yapay sinir ağında girdi olarak tanımlanmaktadır. Girdiler sayısal değer olmak zorundadır. Ancak “evet”, “hayır”; “düşük”, “yüksek” vb. nitel olan girdilerde sayısal nitelendirilerek yapay sinir ağı modeli üretmektedir (Trippi ve Turban, 1996: 8).

3.1.4.2. Ağırlıklar

Yapay sinir ağları çok fazla sayıdaki nöronların paralel bağlantıları ile yapılandırılmış bir sistemdir. Her bir nöronun diğer nöron ile bağlantısı ağırlıklandırılarak yapılmaktadır. Yapay sinir ağlarında öncelikle yapay sinir ağının yapısına karar verilmektedir, daha sonra yapay sinir ağında ağırlıklar düzenlenmektedir (Fu, 1994: 18).

Süreç elemanı olan yapay nöron, bir değerine belirli bir ağırlıkla bağlıdır. Çıktı değeri üretebilmek için, herhangi bir nöron diğer nöronlardan belli miktarda bir girdi alır ve bu girdiyi ilgili ağırlık değeri ile çarparak yeni toplamalı değer yaratmaktadır (Hines, 1997: 52; Fauset, 1994: 3).

Ağırlıklar yapay hücreye gelen girdinin önemini ve yapay sinir ağındaki etkisini yansıtmaktadır. Şekil 9'daki ağırlık W_{oj} , girdi X_o 'ın hücre üzerindeki etkisidir. Ağırlıkların değeri büyük ya da küçük olması, yapay sinir ağlarında önemli ya da önemsiz olarak nitelendirilemez. Ağırlık değeri 0 olması bile ağ için önem arz edebilir. Ağırlığın negatif ya da pozitif olması, girdilerin yapay sinir ağına olan etkisinin negatif ya da pozitif olduğunu göstermektedir (Öztemel, 2006: 49).

3.1.4.3. Toplama Fonksiyonu

Toplama fonksiyonu, nörona gelen net girdiyi hesaplayan fonksiyondur. Birçok çeşidi olmakla birlikte en yaygın olarak kullanılan fonksiyon ağırlıklı toplama dayanan fonksiyondur. Her gelen girdi kendi değeri ile çarpılarak toplanmaktadır. Toplama fonksiyonunun formülü aşağıdaki gibidir. X girdileri, W ağırlıkları, Y ağırlıklar toplamını, n toplam girdi sayısını ifade etmektedir (Trippi ve Turban, 1996: 8).

$$Y_i = \sum_j^n X_i W_{ij}$$

Her sorun için farklı bir toplama fonksiyonu olabilmektedir. Modele uygun toplama fonksiyonunu belirleyebilmek için, deneme yanılma yöntemi ile formüller uygulanarak belirlenmektedir (Öztemel, 2006: 49).

3.1.4.4. Aktivasyon Fonksiyonu

Yapay sinir ağlarında farklı çeşitlerde aktivasyon formülleri vardır. Problemin çözümünde en uygun aktivasyon formülüne karar verilmektedir. Aktivasyon formülü hesaplandıktan sonra öğrenme işlevine geçilmektedir (Fu, 1994: 18). Ağırlıklandırılarak elde edilmiş toplamalı değer aktivasyon fonksiyonu (harekete geçirme fonksiyonu-activation function) tarafından çıktı değeri üretmek üzere işleme alınmakta aynı zamanda diğer nörona göndermektedir (Hines, 1997: 52; Fauset, 1994: 3).

Aktivasyon fonksiyonu girdileri hesaplayarak, bu girdiye karşı oluşabilecek çıktıyı belirleyen fonksiyondur. Aktivasyon fonksiyonu çıktı değerinden önceki son değer olarak belirlenmektedir. Çeşitleri olmakla birlikte, genel olarak kullanılan aktivasyon fonksiyonu sigmoid fonksiyonu olarak da tanımlanmaktadır. Bu fonksiyon aşağıdaki gibidir. y girdi değerini ve YT ise y değerlerinin normalize edilmiş değerlerini göstermektedir. Aktivasyon fonksiyonu 0 ve 1 arasında oluşacak çıktı değerlerinin oluşmasını sağlayacaktır (Trippi ve Turban, 1996: 9).

$$Y_T = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

3.1.4.5. Çıktı

Çıktılar son süreç elemanıdır (Trippi ve Turban, 1996: 5-6). Çıktı aktivasyon fonksiyonu tarafından belirlenmektedir. Her nöron kendi çıktısını diğer bir nörona girdi olarak göndermektedir. Bir nörondan sadece bir çıktı değeri oluşturmaktadır (Öztemel, 2006: 51).

Yapay sinir ağında çıktı, problemin çözümüdür. Örneğin kredi başvurusunun değerlendirilmesinde çıktı olarak kredi değerlemesi; olumlu ya da olumsuz olarak sonuçlanacaktır. Yapay sinir ağlarında girdi gibi çıktılarda sayısal değerlerden oluşmaktadır. +1 olumlu, 0 olumsuz şeklinde çıktı değerleri olarak sonuçlanmaktadır. Yapay sinir ağlarının amacı çıktı değerinin hesaplanmasıdır (Trippi ve Turban, 1996: 8).

3.1.5. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Özellikleri

Biyolojik olarak bir nöronun fonksiyonları tanımlayan matematiksel modellere dayandırılarak, yapay sinir ağları modeli geliştirilmiştir. Bilgisayar, matematiksel modeli hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirmesi ile, modelin işlemesi ve fonksiyonlarının yerine getirilmesinde güven vermektedir. Modelde değişiklikler uyarlanabilmektedir. Ancak yapay sinir ağında kurulan modelde hata varsa, model sorunu çözmede başarısız olacaktır (Kartalopoulos, 1996: 39).

Yapay sinir ağlarının matematiksel bir yapısı vardır (Ellacott ve Bose, 1996: 10). Yapay sinir ağları biyoloji nöronların oluşturduğu sinir ağlarından geliştirilmiş bilgi işleme sistemleridir. Nöronların özelliklerinin ya da insan algılamasının matematik modellerinin genelleştirilmesi ile geliştirilmiş bir sistemdir. Yapay sinir ağlarında matematik modeller kullanılarak çıktı elde edilmektedir (Fausett, 1994: 3).

Yapay sinir ağları genel kabul edilmiş tahmin fonksiyonları geliştirmektedir. Geçmiş verilerden elde edilen değişkenler arasındaki ilişkilerden model geliştirmekte ve bu modeli test etmektedir. Yapay sinir ağları doğrusal olmayan veriyi modelleyebilme özelliği taşımaktadır (Shapiro ve Jain, 2003: 53).

Yapay sinir ağlarının en temel görevi, girdi setine karşılık gelebilecek bir çıktı seti oluşturmaktır. Çıktı setini oluşturmak için, yapay sinir ağları ilgili olayın örnekleri

ile eğitilerek (öğrenme) genelleme yaptırılır. Yapılan genelleme ile benzer olaylara karşılık gelen çıktı setleri elde edilmektedir (Öztemel, 2006: 30).

Yapay sinir ağları yönteminde eğitim işlevi bulunmaktadır. Eğitim işlevinde girdiler işlenerek öğrenme gerçekleştirilmektedir. Nöronda ilerleyen bilgi diğer bir nöronda diğer bir katmana ilerleyerek her bir katmanda çıkarsama yapmaktadır. Bu işlev yapay sinir ağının öğrenmesi olarak ifade edilmektedir (Fine ve Lauritzen, 1999: 6). Yapay sinir ağları hataları öğrenerek doğru çıktılara ulaşmayı sağlamaktadır (Craig, 1995: 9).

Yapay sinir ağları ağırlıklandırılmış olarak birçok işlem birimi olarak ifade edilen yapay nöronlardan oluşmaktadır. Yapay sinir ağları yönteminde, nöronlar diğer nöronlardan gelen girdileri birleştirmekte ve transfer fonksiyonu ile girdileri dönüştüren denklem olarak tanımlamaktadır. Nöronlar diğer nöronlardan girdileri alarak girdileri birleştirir ve dönüştürerek sayısal bir sonuç ortaya çıkarmaktadır (Toraman, 2008: 47).

Yapay sinir ağları girdiler arasındaki fonksiyonel olan ilişkilerden çıkarsama yapmaktadır. Nöronlardaki bağlantılar yardımı ile öğrenme işlevini sunmaktadır. Girdiler ağırlıklandırılarak yapay nöronlar arasında iletilmektedir. Yapay sinir ağlarında eğitim işlevi daha etkin bir model sunmayı sağlamaktadır (Neves ve Vieira, 2006: 255).

Yapay sinir ağları insan beyninin organizasyon ilkelerine benzeyen özelliklerini kullanarak, bilgi işleme sistemlerinin yeni neslini temsil etmektedir. Yapay sinir ağları model seçimi ve sınıflandırılması, işlev tahmini, en uygun değeri bulma ve veri sınıflandırılması gibi uygulamalarda başarılı bir yöntem olarak uygulanmaktadır (Elmas, 2004: 24). Yapay sinir ağları genellikle istatistiksel analiz ve veri modellemede kullanılan bir yöntemdir. İnsan yetenek ve deneyimlerinin modellenerek sınıflama ya da tahmin ile çözümlenecek sorunlarda başarı ile uygulanabilmektedir (Gurney, 1997: 5) .

3.1.6. Yapay Sinir Ağlarının Çeşitleri

Yapay sinir ağları, yapay sinir ağ mimarileri açısından ileri beslemeli ağlar ve geri beslemeli ağlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu ayrım yapay sinir ağlarının sinirler arasındaki bağlantıların yönlerine göre yapılır. Aşağıdaki başlıklarda ağ çeşitlerinin özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3.1.6.1. İleri Beslemeli Ağlar

İleri beslemeli yapay sinir ağlarında nöronlar ara katmanlara ayrılmaktadır. Girdiler bir katmandaki nöronlardan, diğer bir katmandaki nöronlara doğru yapılmaktadır (Karaali ve Üvengin, 2008: 20). İleri beslemeli yapay sinir ağlarında en çok kullanılan çok katmanlı ağlardır (Karaali ve Üvengin, 2008: 20).

İleri beslemeli yapay sinir ağlarında girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere üç katman bulunmaktadır. Her bir katmanda bir ya da daha fazla süreç elemanı bulunmaktadır. Bir süreç elemanı girdiyi ya dışarıdan ya da önceki katmandan almaktadır. Her bir katmandaki süreç elemanları arasında bağlantılar bulunmaktadır. Yapay sinir ağlarının eğitim sürecinde ağırlıklandırma yapılmaktadır. Bilgi ağda sadece ileri hareket etmektedir, geri bildirim olmamaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 40).

Verinin, girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olarak ağda ilerlemesi ileri beslemeli yapay sinir ağı yapısıdır. Geri besleme olmamasından dolayı ileri yapay sinir ağları tek bir işlemle tek bir çıktı vermektedir (Lowe ve Pryor, 1996: 421). İleri beslemeli ağlardaki bağlantılar tek yönlü ve ileri doğrudur. Aynı tabakanın birimleri arasında bağlantı bulunmamaktadır (Altan, 2008: 144).

İleri beslemeli yapay sinir ağlarında eğitim süreci aşağıdaki adımları izlemektedir (Sing ve Chauhan, 2005: 40).

1- Girdi verisi yapay sinir ağlarına verilmekte ve yapay sinir ağı çıktı katmanına ulaşana kadar türemektedir. İleri süreçte tahmini olarak bir çıktı üretilmektedir.

2- Tahmin edilen çıktılar mevcut çıktılarından ayrı olarak yapay sinir ağına verilmekte, yöntemin tahmini ürettiği çıktılar ile mevcut çıktılar arasındaki hata değerleri kıyaslanmaktadır.

3- Yapay sinir ağlarında öğrenme aşamasından sonra yapay sinir ağları eğitim aşamasına geçilmektedir. Eğitim aşamasında ağırlıklandırma işlemi yapılmaktadır. Geri yayılımı çıktı katmanında ve gizli katmanda süreç elemanları arasında ağırlıklandırma yapılmaktadır. İlk geri yayılım tamamlandığında ileri süreç tekrar başlamakta ve bu

döngü tahmin edilen ile gerçek çıktı arasındaki hata oranı minimize edilene kadar devam etmektedir.

Geri yayılım algoritmaları, ileri beslemeli yapay sinir ağlarının eğitiminde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Geri yayılımda yapay nöronlar katmanlarda düzenlenir, girdiler ileri gönderilir ve daha sonra hatalar geriye doğru izlenmektedir. Eğitim aşamasında girdi ve çıktı örnekleri yapay sinir ağına girilmektedir. Daha sonra yapay sinir ağı yönteminin hata olarak nitelendirdiği gerçek durumlarla tahmin edilen çıktılar arasındaki sapmalar hesaplanmaktadır. Yapay sinir ağları eğitim veri seti ile öğrenme yaparken geri yayılım algoritmaları bu hataları azaltmaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 40). Geri yayılım algoritmaları değişkenlik araştırma tekniğidir. Çıktı üretilirken hata değerini minimize eden algoritmadır. Hata değerinin 0'a yakınlığı yapay sinir ağının başarısını göstermektedir (Brockhett, 1997: 1161). Geri yayılma algoritmasında ağırlıkların düzeltilmesi işlemi aşağıdaki formüle göre yapılmaktadır (Aktaş vd., 2001: 9).

$$W_{ij}^{(1)} = W_{ij}^{(t-1)} + \Delta W_{ij}^{(t)}$$

$$\Delta W_{ij}^{(t)} = \alpha \cdot \delta_j^{(t-1)} \cdot X_k^{(t-1)} + \mu \Delta W_{ij}^{(t-1)}$$

t= zaman olmak üzere t=1,2,3,

δ = hata değeri

α = öğrenme oranı (yapay sinir ağının öğrenme hızını belirler)

μ = momentum katsayısı (olası hata karelerinin üç boyutlu uzayda oluşturduğu çanakta, ağın hareket yönünü belirler)

Öğrenme algoritması adı verilen bir algoritma, hedef çıktı adı verilen ve girdilere ilişkin olarak gerçek hayat modelinden elde edilmiş değerlerle, ağın bu girdiler için ürettiği çıktıları karşılaştırmaktadır. Böylelikle hata değerini (δ) hesaplar. Bu hata değerinden yararlanarak ağın ağırlıkların değerlerini (W_{ij}) düzeltir ve bu işlem, ağ hedef çıktıları üretinceye kadar tekrarlanmaktadır. Yapay sinir ağı, hedef çıktıları ürettiğinde, hata değeri sıfırlanmış olmaktadır. Girdiler ve çıktılar arasında var olan model, ağın ağırlıklarına yerleştirilir. Artık, yapay sinir ağı, girdiler ve çıktılar arasındaki modeli öğrenmiştir ve öğrendiği modelin davrandığı gibi davranmaktadır (Aktaş vd., 2001: 9).

Geri yayılım algoritmaları tekniği şu şekilde özetlenebilir. Yapay sinir ağları bir eğitim örneği ile başlatılır. Yapay sinir ağının çıktısı ile tahmin edilmesi istenen çıktı karşılaştırılır. Her bir çıktı nöronundaki hata ve her bir nöron için çıktı değeri hesaplanır ve ölçekleme katsayısı verilir. Çok düşük ya da çok yüksek çıktı değerleri ayarlanmaktadır. Her bir nöronun daha düşük hata değeri için ağırlıklar ayarlanmalıdır (Sing ve Chauhan, 2005: 40).

3.1.6.2. Geri Beslemeli Ağlar

Geri beslemeli ağlarda ise girdiler hem ileri hem de geri yönlü olmaktadır. Nöronların çıktı değerleri de kendi girdilerini ve önceki katmanları geri besleyebilmektedir. Böylece bir çıktı değeri, hem o andaki girdileri hem de o önceki girdileri yansıtabilmektedir (Karaali ve Üvengin, 2008. 20).

Geri beslemeli ağlarda işlem elemanlarının çıktıları daha gerilerde veya aynı katmandaki işlem elemanlarına girdi olarak kabul edilmektedir. İşlem elemanlarının çıktıları, girdi olarak gecikmeli verilmektedir. Geri beslemeli ağları ileri beslemeli ağlardan ayıran temel özellik dinamik doğrusal olmayan sistemleri, özellikle doğrusal olmayan diferansiyel denklemleri modelleyebilme özelliğidir (Yıldız, 2009: 60).

Yapay sinir ağlarında ileri beslemeli ve geri beslemeli ağlara karar verilmesi katmanlardaki nöron sayısına göre belirlenmektedir (Altan, 2008: 144). Yapay sinir ağları ile uygulamalarda yapılan ağırlıklı olarak ileri beslemeli yapay sinir ağları ve geri yayılım algoritmaları kullanılmaktadır. Tezin uygulanmasında ileri beslemeli yapay sinir ağları ve geri yayılım algoritmaları kullanılmıştır.

3.1.7. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları

Yapay sinir ağları insan beyninin çalışmasına benzetilerek geliştirilmiş başarılı şekilde birçok alanda uygulanan sistemdir. Yapay sinir ağları beynin önemli fonksiyonu olan analitik çıkarsamalarda bulunmanın ve deneyimin modellemede kullanılmasını sağlamaktadır (Fine ve Lauritzen, 1999: 4). Her yöntemde olduğu gibi yapay sinir ağları yönteminin de avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Aşağıdaki başlıklarda yapay sinir ağı modelinin avantaj ve dezavantajları yer almaktadır.

3.1.7.1. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Avantajları

Yapay sinir ağları yöntemi birçok avantaj sağlamaktadır. Sağladığı avantajlar ile yapay sinir ağları yöntemi birçok alanda başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Yapay sinir ağlarının avantajları aşağıdaki başlıklarda ele alınmıştır.

Genelleme: Yapay sinir ağları dağıtımlı yapısal özelliği ve öğrenme özelliği ile genelleme yeteneğine sahiptir. Genelleme, yapay sinir ağlarının eğitim yapılmasında kullanılmayan girdiler için çıktı üretebilme yeteneğidir. Bilgi işleme yeteneği olarak tanımlanabilen genelleme, karmaşık problemleri ayrıştırarak, yapay sinir ağlarının tanımlanan görevleri eşleştirmesini sağlamaktadır. Böylelikle, yapay sinir ağlarında çok karmaşık problemlere hızlı ve etkin çözümler geliştirilebilmektedir. Bu yetenek fark edildiğinde bilgisayarların insan beynini taklit eden yapısı ile yapay sinir ağları ortaya çıkmıştır (Haykin, 1999: 2). Yapay sinir ağları yöntemi eğitim aşamasında sayısal bilgilerden eşleştirmeyi tanımlayan özellikleri çıkarsayarak eğitim sırasında kullanılmayan girdiler için anlamlı sonuçlar üretebilmektedir (Efe ve Kaynak, 2004: 1).

Yapay sinir ağlarının öğrenme yeteneğinin sağladığı en büyük avantaj, eğitilmiş bir ağın eksik ve hatalı verilerle doğru sonuçlar üretebilmesidir (Aktaş vd., 2003: 11). Yapay sinir ağları bir sorunun çözümünde veri setleri ile öğrenme sağlayarak, sorunun çözümünü yapmaktadır. Yapay sinir ağları doğrusal olmayan regresyon modellemesi ile çözümü çok zor olan sorunlara çözüm geliştirebilmektedir (Neves ve Vieira, 2006: 255).

Her Türü Veri ile Çalışabilme: Yapay sinir ağlarında sunulan her türlü bilgi modellemeye alınabilmektedir. Modellenen bilgilerde esneklik vardır. Yapay sinir ağları verileri genelleştirme, çıkarsama ve soyutlama yaparak, verilere istatistiksel özellik kazandırmaktadır (Fu, 1994: 9).

Modelleme Yapabilme: Yapay sinir ağları doğrusal olmayan istatistiksel veri modelleme yöntemidir. Bu yöntem girdi ve çıktılar arasında çok karışık ilişkiler bulunan durumları modellemek ya da veride modeller bulmak için kullanılmaktadır. Veriler arasında farklılıklar varsa ve verilerde dış etkenler söz konusu olduğunda kullanıcılara daha bilinçli kararlar almasını sağlamaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 38). Yapay sinir ağları verileri analiz eden bir sistemdir. Yüzlerce olan verileri işleyebilir ve modelleme özelliğine sahiptir. Veriler arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri

modelleyebilmektedir. Yapay sinir ağıları verilerden çıkarsama yaparak sonuçlar üretmektedir (Shapiro ve Jain, 2003: 52).

Yapay sinir ağıları bilinen örnek verileri modelleyerek sınıflama, tahmin, analiz, kontrol ve optimizasyon ile ilgili alanlarda başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Shapiro ve Jain, 2003: 4).

Hata Toleransı: Geleneksel yöntemler hatalara karşı duyarlıdır. Oluşan en ufak bir hata sonuca varamama veya sonuçlarda büyük hataya yol açabilmektedir. Ancak yapay sinir ağında bir veya birkaç neuronun zarar görmesi, sistemi geleneksel bilgi işlem teknolojilerinde olduğu kadar etkilememektedir (Aktaş vd., 2003: 11). Yapay sinir ağıları sorunların çözümünde kullanılan geleneksel modellere alternatif olarak geliştirilmiş bir yöntemdir. Yapay sinir ağıları tam ve doğru analitik modellemede etkinlik ve uygunluk sağlamaktadır. Karışık ve zor olan sorunların çözümünde geçmiş veriler ile sorunu kolayca çözmektedir (Ablameyko vd., 2003: 1).

Uyarlanabilme ve Esneklik: Yapay sinir ağıları bağlantılı yapıları ile bilgi işletim sürecinin uyumlaştırılması, öğrenme ve eğitim yeteneklerine sahip olan bir sistemdir (Gurney, 1997: 1). Yapay sinir ağının gösterdiği önemli özelliklerden birisi, ağın eğitim dışında kullanım sürecinde de yeni ortamları öğrenebilir ve uyum gösterebilir yetenekte olmasıdır (Aktaş vd., 2003: 11). Uyarlanabilme ve esneklik özellikleri ile teorik ve uygulamalı alanlarda önemle kullanılmaktadır (Ablameyko vd., 2003: 1).

Yapay sinir ağıları yöntemi öğrenme ve adapte etme süreci taşımaktadır (Brockhett, 1997: 1160). Yapay sinir ağıları özellikleri değiştirebilir özelliği ile dinamik sistem olarak nitelendirilmektedir. Değişiklikler öğrenme işlevi ile yapay sinir ağlarına adapte edilebilmektedir (Ellacott ve Bose, 1996: 10). Yapay sinir ağıları öğrenme aşamasında, iç ya da dış bilgi akışları gerçekleştiğinde yapısında değişiklikler yapılabilecek uyarlanabilir bir sistemdir (Sing ve Chauhan, 2005: 37).

Hızlı Çözüm Üretebilme: Yapay sinir ağıları insan beynindeki hücrelerin çalışma prensibini modellemekte bu özelliği ile yapay sinir ağıları eğitilerek, öğretilen ağ ile işlemleri kısa zamanda yapabilmektedir (Allahverdi, 2002, 8). Sinir ağındaki tüm işlem elemanları eş zamanlı olarak çalıştıkları için uygulama sürecinde hızlı çözümler üretirler (Aktaş vd., 2003: 11). Yapay sinir ağıları yöntemi ile yapılan modellemeler az

zaman olarak kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. Yalnızca eğitim işlevi daha fazla zaman almaktadır. Diğer işlevler hızlı bir şekilde yapılmaktadır (Fu, 1994: 9).

Herhangi Bir Varsayıma Gerek Duymama: Yapay sinir ağının eğitiminde kullanılması için gerekli bir varsayım bulunmamaktadır. Her tür veri sayısal olarak kodlanması şartıyla eğitim veri seti için kullanılabilir. Yapay sinir ağı, bazı varsayımlara dayanan çok boyutlu istatistiksel yöntemlere kıyasla sahip olduğu önemli bir avantajdır (Aktaş vd., 2003: 11).

3.1.7.2. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Dezavantajları

Yapay sinir ağı yöntemi sağladığı avantajlarının yanında, uygulamada bazı dezavantajlarda oluşabilmektedir. Yapay sinir ağı yönteminin dezavantajları aşağıdaki başlıklarda özetlenmektedir:

Girdilerin Belirlenememesi: Problemin çözülmesi için gerekli uygun girdi faktörlerine karar vermede genel bir yöntem kullanılmamaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 41). Yapay sinir ağlarında problemin çözümünde gereksiz veriler kodlandığında, yöntemin performansı düşerek hatalı çıktılar verebilmektedir (Fu, 1994: 9).

Uygun Ağ ve Parametre Değerlerinin Belirlenememesi: Soruna ilişkin ağ yapısının belirlenmesinde genellikle deneme yanılma yöntemi kullanılmaktadır. Sorun için uygun bir ağ belirlenemezse sorun çözülemeyecek ya da performansı düşük olarak sonuçlanacaktır. Ağın parametre değerleri olarak parametre ve katman sayısı gibi değerlerin belirlenmesinde bir kural bulunmamaktadır. Belirli standartların olmamasından dolayı her bir sorun için ayrı bir değerlendirilme yapılması gerekmektedir (Öztemel 2006: 33).

Kara Kutu Özelliği: Yapay sinir ağları yönteminde kara kutu olarak nitelendirilen bir dezavantaj bulunmaktadır. Yapay sinir ağlarında tahmin fonksiyonları karmaşık olmasından dolayı, tahmin ve hedef değişkenler arasındaki ilişkiyi sunamamaktadır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonu açık değildir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki, her bir değişkenin önemi açıklanamamaktadır (Shapiro ve Jain, 2003: 53).

Bu özelliği ile yapay sinir ağlarının sorunlara nasıl çözüm geliştirdiği ya da modelleme yaptığı tam olarak açıklanamamaktadır (Aleksander ve Morton, 1995; Shapiro, 2002: 116).

Modellemenin Başarılı Olamaması: Yapay sinir ağlarının her soruna uygulanabilecek ve her zaman çözüme ulaşacağı düşünülemez. Sorunun çözümünü tamamen tanımlayıcı olan bir eğitim veri setinin seçilmesi zor olmaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 41). Yöntemde bazı sorun alanlarında eğitim verisine bağlı olarak, ilgisiz ve kabul edilemez sonuçlar oluşabilmekte ve ağın eğitimi mümkün olamamaktadır (Aktaş vd., 2003: 11). Yapay sinir ağlarına uygun verilerin bulunması zordur ve yapay sinir ağı yönteminin kurallarının geliştirilmesi bazı sorunlar için mümkün değildir (Craig, 1995: 9).

3.2. SİGORTACILIKTA YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİNE YÖNELİK LİTERATÜR TARAMASI

Yapay sinir ağları sinir sistemi biyolojisinde matematiksel bir yöntem olarak geliştirilmesine rağmen, bugün istatistiksel olarak birçok alanda pratik olarak uygulanan ve çok tercih edilen bir yöntemdir. Yapay sinir ağları yöntemi ile yapılan çalışmaların artması ile yapay sinir ağları yöntemi önem kazanarak işletme alanlarında başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Paliwal ve Kumal, 2009: 2).

Yapay sinir ağları işletme alanları olarak; muhasebe (vergi sahtekarlığı, denetim vb.), finans (imza veya kağıt para doğrulama, risk yönetimi, döviz kuru tahmini, başarısızlık ve iflas tahminleri, müşteri kredi değerlendirme, kredi kartı başvuru değerlendirme ve sahtekarlık ortaya çıkarma, ekonomik verilerin tahmini, menkul kıymet yatırımı ve alım satımı değerlendirme, kredi onaylama, ekonomik ve finansal tahmin vb.), pazarlama (müşteri harcamalarının sınıflandırması, yeni ürün analizi, müşteri özelliklerinin belirlenmesi, satış tahmini, vb.) ve insan kaynakları (çalışan performansı değerlendirmesi, insan kaynakları planlaması vb.) alanlarının sorunların çözümünde kullanılmaktadır (Sing ve Chauhan, 2005: 41).

Yapay sinir ağları işletme alanında olduğu gibi, sigortacılık ve risk yönetimi alanında da üstün olarak kullanılan bir yöntemdir. Yapay sinir ağları yöntemi ile sigorta alanında yapılan araştırmaların konuları aşağıdaki Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Sigortacılık Alanında Yapılan Araştırmalar ve Konuları

<i>Araştırma kapsamı</i>	<i>Araştırmalar</i>	<i>Araştırma Konusu</i>
Sahte Hasar ve Hasar Miktarının Tespiti	Brockett, Xia ve Derrig (1998)	Araç kazalarındaki sahte hasarları modellemesi
	Derrig (2002)	Taşıt sigortalarındaki sahte hasarları modelleme
	Viaene, Dedene ve Derrig (2005)	Taşıt sigortalarının tazminat talepleri ve kişisel yaralanmaları incelenerek sahte hasarların tahmini
	Mulquiney (2006)	Hayat dışı sigortalarda hasar tespiti
	Dalkılıç, Tank ve Kula (2009)	Sigorta hasar talebini bağımlı ve bağımsız değişkenlerle modellemiştir.
Sigorta Tahvil Sınıflandırılması ve Nakit Akışı Modellemesi	Bakheet (1995)	Sigorta tahvillerinde sınıflama modeli geliştirmiştir
	Locmic ve Smith (2000)	Sigorta şirketlerinde nakit akışı modellemesi
Hedef Müşterilerinin Belirlenmesi	Kim (2005)	Taşıtlar için sigorta yaptıran ve ev sahibi olan sigortalılar için, diğer sigortalar bazında müşteri profili geliştirilmiştir
Ödeme Aczi	Park (1993)	Sigorta şirketinin iflası (ödeme aczi)
	Huang, Dorsey, Boose (1994)	Hayat sigorta şirketlerinin mali yapılarının bozulmasının tahmini
	Brockett, Cooper, Golden ve Pitaktong (1994)	Amerika hayat dışı sigorta şirketlerinin iki yıl önceden ödeme aczini tahmin eden uyarı modeli
	Brockett, Cooper, Golden ve Xia (1997)	Teksa sigorta şirketlerinin ödeme aczi tahmin modeli
	Brockett, Golden, Jang ve Yang (2006)	hayat sigorta şirketleri finansal durum modellemesi
	Hsiao ve Whang (2009)	Hayat sigorta şirketlerinde ödeme aczi
Risk Değerlemesi	Tu (1993)	Kalp ameliyatı risk sınıfına göre yoğun bakımda kalma süresini tahmin eden bir model geliştirmiştir
	Saemundsson (1996)	Risk sınıfına göre dış bakımı sigortasına ilişkin tedavi süresinin modellemesi
	Lowe ve Pryor (1996)	Sigorta poliçelerinin fiyatlaması için, sigorta poliçelerindeki riskleri değerlendirme
	Vaughn, Ong ve Cavill (1997)	Hayat sigortalarının standart ve standart olmayan risklerini sınıflandırma
	He, Wang, Graco ve Hawkins (1997)	Avusturalya sağlık sigortaları komisyonunun geliştirdiği sağlık profilini üzerine yüksek ve düşük riskli iki grup modellemesi
	Ismael (1999)	İleri kalp yetmezliği hastalığının sigortalanma açısından modellemesi
	Yeo, Smith, Willis ve Brooks (2000)	1998-1990 yılları arasında araç sigortasının risklerini değerlendirme

Tablo 3.1 (Devam)

<u><i>Araştırma kapsamı</i></u>	<u><i>Araştırmalar</i></u>	<u><i>Araştırma Konusu</i></u>
Risk Değerlemesi	Smith, Willis ve Brooks (2000)	1996-1998 yılları arasında kasko sigortası yaptıran sigortalıların risk sınıflandırılması
	Hsu, Lin ve Yang (2008)	Sağlık sigortalarında risk değerlendirme modeli
	Lin (2009)	Yangın sigortalarında risk değerlendirme
	Shah ve Guez (2009)	Hayat sigortalarında ölüm riskinin modellenmesi

Yapay sinir ağları yöntemi sigortacılık alanında; sahte hasar ve hasar miktarının tespiti, sigorta tahvil sınıflandırılması ve nakit akışı modellemesi, hedef müşterilerinin belirlenmesi, sigorta şirketlerinin borç ödeyememe durumu (ödeme aczi) ve risk değerlendirme başlıkları altında incelenebilir. Aşağıdaki başlıklarda sigortacılık alanında yapay sinir ağı yöntemi ile yapılan çalışmaların literatür taraması ayrıntılı olarak yer almaktadır (Shapiro ve Jain, 2003: 10; Shapiro, 2002: 116).

3.2.1. Sahte Hasar ve Hasar Miktarının Tespiti

Brockett, Xia ve Derrig (1998) yapay sinir ağlarını araç kazalarındaki sahte hasarları modellemek üzere kullanmıştır. Çalışmada, ileri beslemeli yapay sinir ağları ve geri yayılım algoritmaları ile özellik haritaları kullanarak, sigorta hasarlarındaki sahte durumlar tutarlı ve güvenilir bir şekilde tespit edilmiştir. Çalışmada 127 hasar dosyası incelenmiştir. Hasar dosyaları içerisinde sahte hasar için şüphe seviyeleri sınıflandırılmıştır (Brockett vd., 1998, 269).

Derrig (2002) 1991-2000 yılları arasındaki yapay sinir ağları yöntemi ile taşıt sigortalarındaki sahte hasarları modellemiştir. Çalışmanın amacı sahte hasarları modelleyerek sigorta şirketleri için gelecekte gerçekleşebilecek sahte hasarları tahmin edilmesi ve sahte hasar için tazminatların ödenmesini engellemektir (Derrig, 2002: 13).

Viaene, Dedene ve Derrig (2005) yapmış oldukları çalışmada yapay sinir ağları ile 1993 yılındaki taşıt sigortalarının tazminat taleplerini ve kişisel yaralanmaları inceleyerek sahte hasarları tahmin etmiştir. Çalışmada sahte hasarların tahmini ile sigorta şirketinin karar vermesi etkin bir şekilde hasarları yönetmesi amaçlanmıştır (Viane, 2005: 665).

Mulquiney (2006) yapay sinir ağıları yöntemi ile sigorta hasarlarını tahmin eden bir model oluşturulmuştur. Geçmiş yıllara ait sigorta verileri ile etkili bir modelleme geliştirilmiştir. Yapay sinir ağıları ile genetik algoritma yöntemleri kıyaslanmış, yapay sinir ağıları yönteminin sigorta hasarlarını daha yakın tahmin ettiği sonucuna varılmıştır (Mulquiney, 2006: 3).

Dalkılıç, Tank ve Kula (2009) yapay sinir ağıları yöntemi ile sigorta hasar talebi bağımlı ve bağımsız değişkenlerle modellemiştir. Çalışmada sigorta şirketlerinin ödeyecekleri hasar talepleri tahmin edilmiştir (Dalkılıç vd., 2009: 240).

3.2.2. Sigorta Tahvil Sınıflandırılması ve Nakit Akışı Modellemesi

Bakheet (1995) ileri beslemeli yapay sinir ağılarını kullanarak sigorta tahvillerinde sınıflama modeli geliştirmiştir (Shapiro, 2002: 117). Lokmic ve Smith (2000) yapay sinir ağıları yöntemi ile sigorta şirketlerinin günlük verileri ile nakit akışını tahmin etmiştir. Müşterilerin nakit girişleri modellenerek sigorta şirketlerinin gelecekte gerçekleşecek nakit akışı tahmini yapılmıştır. Çalışmada sigorta şirketlerinde nakit akışı plansız bir şekilde yapıldığı eleştirilmekte, yapay sinir ağıları ile geliştirilen modelde müşterilerin gruplandırılarak her bir gün içinde zamanlı nakit akışı tahmini yapılması amaçlanmaktadır (Lokmic ve Smith, 2000: 6343).

3.2.3. Hedef Müşterilerinin Belirlenmesi

Kim (2005) taşıtlar için sigorta yaptıran ve ev sahibi olan sigortalıların bilgilerini yapay sinir ağıları yöntemi ile modellemiştir. Çalışmada müşteri hedeflemesi yapılarak diğer sigortalar için müşteri portföyü değerlendirilmiştir. Çalışmada sigorta şirketlerinin veri tabanından sigortalı bilgiler kullanılmıştır (Kim vd., 2005: 275).

3.2.4. Sigorta Şirketi Ödeme Aczi

Huang, Dorsey, Boose'un (1994) çalışmaları ilk kez yapılan, yapay sinir ağıları yöntemi kullanarak hayat sigorta şirketlerinin mali yapısının bozulmasını tahmin problemini modelleyen çalışmadır. Hayat sigorta şirketlerinde finansal oranlar değerlendirilerek bir yıl sonrası için mali yapının bozulması tahmin edilmiştir. Geleneksel istatistik yöntemlere göre yapay sinir ağıları yöntemi daha yüksek etkinlik göstermiştir (Huang vd., 1994: 168).

Brockett, Cooper, Golden ve Pitaktong (1994) hayat dışı sigorta şirketlerinin yapay sinir ağları ile ödeme aczini tahmin eden erken uyarı sistemi geliştirmişlerdir. 1991 ve 1992 yıllarında Amerika hayat dışı sigorta şirketlerinin finansal durumları incelenmiştir. Mali durumu iyi olan sigorta şirketleri ile 1991-1992 yılları arasında ödeme aczine düşen hayat dışı sigorta şirketlerini iki yıl önceki veriler ile modelleme yapılmıştır. Çalışmada gelecekte sigorta şirketlerinin ödeme aczini yüksek oranda tahmin eden ve genelleştiren bir yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Sigorta şirketlerinin finansal değişkenleri ve dereceleri kullanılarak, ödeme aczi olan veya olmayan sigorta şirketleri tespit edilmiştir. 243 sigorta şirketinden 60'ının ödeme aczi olacağı, 180 şirketin ödeme aczinde bulunmayacağı tahmin edilmiştir (Brockett vd., 1994: 402).

Brockett, Cooper, Golden ve Xia (1997) yapay sinir ağları yöntemi ile Teksas sigorta şirketlerinin ödeme aczi tahmin edilmesini modellenmiştir. 1987 ve 1990 yılları arasındaki sigorta şirketlerinin finansal verileri ile yapılan çalışmada yapay sinir ağları yöntemi diğer yöntemlere göre en etkin yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Brockett vd., 1997: 1153).

Brockett, Golden, Jang ve Yang (2006) yapay sinir ağları ile 1991-1995 yılları arasındaki hayat sigorta şirketlerinin finansal durumlarını incelemiş ve 22 değişken ile hayat sigorta şirketlerinin finansal durumunu modellenmiştir. Yapay sinir ağları ile geliştirilen modelde %100 başarılı bir şekilde tahmin geliştiren bir yapay sinir ağı modeli sunulmuştur (Brockett vd., 2006: 417)

Hsiao ve Whang (2009) yapay sinir ağları ile ulusal ve uluslararası hayat sigorta şirketlerinin finansal oranları ile yaptıkları modellemede hayat sigorta şirketlerinin ödeme aczini izlenmiş ve tahmin etmiştir. Yapay sinir ağları ile diğer istatistiksel yöntemler karşılaştırılmış, yapay sinir ağlarının %95 başarı oranı ile diğer yöntemlere göre etkili tahmin modeli geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Hsiao ve Whang, 2009: 6107).

3.2.5. Risk Değerlemesi

Yapay sinir ağları yöntemi ile yapılan çalışmalarda sigorta riski sınıflandırılmakta, riske yönelik olarak sigorta poliçesinin fiyatlandırılması için riskler değerlendirilmektedir (Shapiro, 2000: 1).

Tedavi süresinin sigorta şirketleri için maliyetlere önemli bir etkisi vardır. Tu (1993) ve Saemundson (1996) sigortada tedavi süresinin modellenmesinde yapay sinir ağları yöntemini kullanmışlardır. Tu (1993) kalp tedavilerinde tedavi gören hastaları risk sınıflarına göre modellenmiş ve tedavi sürelerini tahmin etmiştir. Saemundson (1996) diş hastalığı tedavilerinde hastalık tespiti ve süresini yapay sinir ağları yöntemi ile modellemiştir (Shapiro, 2000: 4).

Lowe ve Pryor (1996) yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar yöntemi ile sigorta poliçelerinin fiyatlaması için, sigorta poliçelerindeki riskleri değerlendirmiştir. Sigorta primindeki risk primi hesaplamasında yapay sinir ağları yöntemi ile daha başarılı sonuçlara ulaşılmıştır (Lowe ve Pryor, 1996: 434).

Vaughn, Ong ve Cavill (1997) çok katmanlı yapay sinir ağları yöntemini kullanarak hayat sigortalarında standart ve standart olmayan riskleri sınıflandırmıştır. Yapay sinir ağlarında çok katmanlı yapay sinir ağı kullanarak hayat sigortalarında etkili ve riskleri değerlendiren bir yöntem geliştirmiştir (Vaughn vd., 1997: 201).

He, Wang, Graco ve Hawkins (1997) yapay sinir ağları ile Avusturalya sağlık sigortaları komisyonunun geliştirdiği sağlık profili üzerine çalışmışlardır. Sağlık sigortaları için geçerli olan yüksek ve düşük riskli iki müşteri grubu modellenmiştir. Sağlık olarak hastaların düşük riskli gruba ya da yüksek riskli gruba sınıflandırılmaları tahmin edilmiştir (He vd., 1997: 335).

Ismael (1999) kalp yetmezliği hastalığının ölüm riskini yapay sinir ağları ile modellemiştir. Risk faktörlerine yönelik olarak bu hastalar için ölüm süresinin tahmin edilmesinde başarılı bir model geliştirilmiştir (Shapiro, 2000: 4).

Yeo, Smith, Willis ve Brooks (2000) yapay sinir ağları yöntemi ile 1990-1998 yılları arasında araç sigortasının risklerini değerlendirmiştir. Riskleri değerlendirerek araç sigortasının teminatları ve fiyatlamasını modellemiştir (Yeo vd., 2002: 1198).

Smith, Willis ve Brooks (2000) 1996-1998 yılları arasında kasko sigortası yaptıran sigortalıların sınıflandırılmasını yapay sinir ağları ile modellemiştir. Çalışmada sigortalıların poliçelerini yenileme ya da sonlandırmak için sigortalıların riskleri değerlendirmiştir. Bu değerlendirmenin sigorta primlerini etkileyeceği ve direk olarak sigorta şirketlerini karlılıklarına olumlu yansıtacağı savunulmuş, poliçe bazında risk değerlemesinin önemi vurgulanmıştır. Sigortalıların riskleri yapay sinir ağları yöntemi

ile değerlendirilmiş sigorta primlerinin fiyatlaması modellenmiştir (Smith vd., 2000: 532).

Hsu, Lin ve Yang (2008) Yapay sinir ağları ile sağlık sigortalarında risk değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Sağlık sigortalarında primi belirlemek için ileri beslemeli yapay sinir ağları ve geri yayılım algoritmaları kullanılmıştır. Yapay sinir ağlarında yedi risk faktörü ile değerlendirme yapılmıştır. Geliştirilen modelde risk faktörlerine göre sağlık harcamalarının ne kadar olacağı tahmin edilmiştir. Yapay sinir ağları ile geliştirilen model ile riski yüksek olan sigortalının daha yüksek prim ödemesi yapması gerekliliği savunulmuştur (Hsu vd., 2008: 642).

Lin (2009) yapay sinir ağları yöntemi ile yangın sigortalarında risk değerlemesi yapmıştır. Çalışmada yangın sigortaları priminin risklere yönelik olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Risklerin değerlendirilmesi ile primlerin belirlenmesinde etkinlik sağlanmıştır. Risk primini doğru belirleyebilmek için, Taiwan yangın sigortası tarifelerinde bulunan 435 farklı risk sınıfı yapay sinir ağı ile modellenmiştir. Yapay sinir ağları risk değerlemesinde en etkin yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Lin, 2009: 6917).

Hayat sigorta poliçelerinde ölüm riskinin tahmin edilmesi önem taşımaktadır. Ölüm riski tahminlerinde Lee-Carter modeli kullanılmaktadır. Shah ve Guez (2009) Lee-Carter modelini yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak yapılandırmıştır. Yapay sinir ağları yöntemi Lee-Carter modelinden daha iyi performans göstermiştir. %95 başarı oranı ile kişisel sağlık durumlarından ölüm oranları tahmin edilmiştir (Shah ve Guez, 2009: 535). Tıp alanında yapay sinir ağları yöntemi ile ölüm riskini tahmin eden çok fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Literatür incelemesinde sigortacılık alanı için yapılan çalışmalar incelenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YAPAY SİNİR AĞI YÖNTEMİ İLE MESLEKİ SORUMLULUK SİGORTALARINDA RİSK DEĞERLEMESİ

4.1. ARAŞTIRMA HAKKINDA

Sigortacılık sektörü rekabetin yoğun yaşandığı bir sektördür. Riski etkin bir şekilde değerlendiren sigorta şirketleri primi riske göre belirleyecek ve riski öngöründe bulunacaktır. Bunu sağlayabilmek için sigortada risk değerlemenin etkin olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Sigorta şirketleri için riskler karmaşık ve belirsizdir. Uzmanlık gerektiren mesleki sorumluluk sigortalarını riskten arındırmak imkansızdır. Bu durum risklerin öngörülebilmesini zorlaştırmaktadır. Sigorta şirketlerinin riskleri öngörebilmesi için için risk değerlemesi yapması gerekmektedir. Riskler modellenerek sigorta şirketi tarafından değerlendirilecek, riske yönelik olarak her sigortalı için sigorta primi belirlenebilecektir.

Sigorta şirketleri için sigorta poliçelerinin riski, işletme riskleri arasında en önemli etkiye sahip olan risktir. Sigortalanma sürecinde sigortalıların değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Sigorta başvurularının kabul edilmesi ya da sigortanın yenilenmesi sigortalının risk değerlendirilmesine göre belirlenmektedir (Lin, 2009: 6914). Sigorta şirketleri, sigortalanma kararlarında hızlı ve güvenilir karar alabilen, risk değerlendirme modellerine gerek duymaktadır. Yapay sinir ağları sigorta risklerinin değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir yöntemdir. Sigortacılıkta risklerin kabul edilebilir ya da kabul edilemez olduğunun belirlenmesini sağlayarak, sigortalanma karar sürecini etkin kılmaktadır (Tauhet, 1997. 31; Joblonowski, 1998. 103; Craig, 1995. 9).

Yapay sinir ağları ile sigortalanma sürecinde başvurular değerlendirilmektedir. Poliçe sahipleri olan sigortalıların riskini değerlendirebilmek için değişken olarak nitelendirilen birçok risk faktörü vardır. Risk faktörleri olan girdiler işlenerek riskin belirlenmesi için çıktılar üretilmektedir. Elde edilen model sonucunda sigorta şirketleri için risk ya kabul edilmekte ya da reddedilmektedir. Modelin oluşturulmasında eğitim veri seti için geçmiş poliçe verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Geçmiş poliçe verilerinden yararlanarak yapay sinir ağları ile kişisel poliçelerde risk belirlenebilmektedir (Lowe ve Pryor, 1996: 423).

Sigorta riskini değerlendirebilmek için poliçe verileri ile birlikte, poliçelerden oluşan hasar verilerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmada istetikselsel olarak, geçmiş poliçe verileri ve hasar verileri, yapay sinir ağları ile modellenerek sigorta riski

değerlendirilmektedir. Yapay sinir ağları yönteminde girdi ve çıktılarla modelleme yapılarak, risk düşük ya da yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Araştırmanın konusu muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risklerini yapay sinir ağı ile modellemesi oluşturmaktadır. Araştırmanın birinci bölümünde, sigortacılıkta risk ve risk değerlemesine ilişkin kavramsal temeller ele alınmıştır. İkinci bölümünde, sigorta başvuru formları ve literatür taraması ile hukuki riske yönelik risk faktörleri belirlenmiştir. Üçüncü bölümde yapay sinir ağları yöntemi ayrıntılı olarak işlenmiştir. Araştırmanın uygulama bölümü olan dördüncü bölümünde, yapay sinir ağı yöntemi ile hukuki risk faktörlerine dayalı risk değerlendirme modeli geliştirilmiş ve araştırma sonuçları istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

4.1.1. Araştırmanın Problemi

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarındaki hukuki risklerini değerlendirerek, riske göre prim belirlemek araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Araştırmada muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarındaki riskler sigorta başvuru formlarındaki bilgilerden veri seti oluşturularak yapay sinir ağı yöntemi ile risk değerlendirme modellemesi yapılmıştır. Bu amaçla bir araştırma modeli geliştirilmiştir.

Çalışmada ele alınan problemler olarak,

- Sigortacılıkta risk değerlemesinin incelenmesinde hangi kuramsal kavramlar çerçevesinde alınabilir?
- Risk değerlemesine yönelik olarak hangi yöntemler geliştirilmiştir?
- Mesleki sorumluluk sigortası olarak muhasebe mesleği sorumluluk sigortası kapsamı nedir?
- Muhasebe mesleği mesleki sorumluluk sigortalarının hukuki riski nedir ve hukuki risk nasıl tespit edilebilir?
- Hukuki risk faktörleri nelerdir?
- Yapay sinir ağları yönteminin yapısı nedir ve sigortacılıktaki uygulama alanları nelerdir?
- Yapay sinir ağı yöntemi ile hukuki riske yönelik olarak risk değerlendirme modellemesi nasıl kurulabilir?
- Kurulan modelin hukuki riski değerlemedeki öngörü başarısı ne olabilir?

Yukarıda sayılan problemler sıralanabilir. Araştırmada sayılan problemlere yönelik olarak yanıtlar geliştirilmiştir.

4.1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarındaki hukuki riskini değerlendiren model geliştirmektir.

Araştırmada muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları için hukuki riskleri belirlenerek, riskleri tahmin eden model oluşturulmuştur. Uluslararası yapılan çalışmalarda sigorta priminin risk unsurlarına göre değiştiği yer almaktadır. Türkiye’de mesleki sorumluluk sigortasında sigortalı için geliştirilen risk değerlemesi ile primler belirlenmemektedir. Riske göre primi belirleyebilmek için risklerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Araştırmada her sigortalının riski değerlendirilerek prim belirlenmesi hatta sigorta şirketi için riske yönelik olarak sigorta başvurularının kabul ya da reddedilmesini öngören risk değerlendirme modellemesi geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Türkiye ve Uluslararası literatürde yapay sinir ağı geliştirilerek muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının risk değerlendirilmesinde yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırma ilk kez yapılması nedeniyle, sigortacılık literatürüne yeni bir katkı sağlayacaktır. Sigorta alanında diğer sigorta branşları için risk değerlemesine yönelik yapılacak yapay sinir ağı uygulamalarında çözümler geliştirmede yardımcı olacaktır.

4.1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın konusunu Türkiye’de Mart 2006 yılında yürürlüğe giren muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları oluşturmaktadır. Bu sigorta zorunlu olarak uygulanmamaktadır, ancak meslek mensuplarına zorunlu olarak uygulanması düşünülmektedir. SM, SMMM ve YMM meslek grubuna yönelik düzenlemelerin gelişimi ile bu sigortaların gelecekteki önemi daha fazla olacaktır. Bu alanda yapılan araştırmanın olmaması, araştırmanın mesleki sigorta kapsamındaki riskleri belirlemesi ve değerlendirmesi, riske yönelik olarak sigorta şirketi tarafından sigorta yapılma kararının verilmesi ve riske yönelik olarak primin belirlenmesi sorunlarına çözüm üretmesi araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma; sigorta şirketinin, sigorta yaptırmak isteyen SM, SMMM ve YMM meslek sahiplerine geçmiş poliçe verilerinden hareketle risk faktörlerine göre sigorta yapılmasında etkin karar vermesini sağlayacaktır. Sigorta şirketi riske göre primi belirleyerek riskli poliçeyi risksiz poliçeden ayrı olarak değerlendirebilecektir. Riski düşük olan sigortalıdan daha düşük prim, riski yüksek olan sigortalıdan daha yüksek prim isteyebilecektir. Riski yüksek olan sigortalının poliçesini yapmama ya da yenilememe kararını verebilecektir.

4.1.4. Araştırmanın Hipotezleri

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki riski öngörmede, risk faktörlerine göre yapay sinir ağları ile modellenenebilir.

4.1.5. Araştırmanın Konusu, Kapsamı ve Sınırlılıkları

Araştırmanın konusu muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarıdır. Araştırmada 301 adet muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi kullanılmıştır. Araştırmada hasarlı poliçeler ve hasarsız poliçelerle yapay sinir ağı yöntemi ile risk modeli geliştirilmiştir. Yapay sinir ağı ile geliştirilen risk modeliyle 50 hasarlı ve 50 hasarsız poliçeden oluşan test verisi %99 oranında doğru tahmin edilmiştir.

Diğer meslek gruplarına göre Yeminli Mali Müşavir Meslek sahiplerinin poliçe bilgilerine ulaşılamaması, poliçe başvuru formunda yer alan risk faktörlerinin az sayıda olması araştırmanın sınırlılıkları olarak sıralanabilir.

Poliçe başvuru formunda az sayıda bilgi istenmektedir. Çoğu sigorta şirketi sigortalının başvuru formunda yer alan bilgiler doldurmamaktadır. Özellikle müşteri özelliklerine ilişkin hukuki risk faktörlerine yönelik veri bulunmamaktadır. Müşteri özellikli hukuki risk faktörleri, müşterilerin büyüklüğü, sayısı, sektörü, finansal güçlükleri, yönetim yolsuzluğu, halka açıklık, müşterilerin gelir üzerindeki oranı, müşterilerin piyasa değeri ve müşteriye hizmet süresi olarak literatürde ve sigorta başvuru formlarında incelenerek tezin ikinci bölümünde değerlendirilmiştir. Bu verilerin modellemede yer almaması önemli bir kısıttır. Müşteri özellikli hukuki risk faktörlerinin veri setinde yer alması daha etkin bir model kurulmasını sağlayabilir.

Bu durum sigorta şirketleri için veri kaybı olarak nitelendirilebilir. Poliçe başvuru formundaki bilgiler ne kadar çok olursa modelleme tüm risk faktörlerini

kapsayacak şekilde daha etkili geliştirilebilir. Poliçe başvuru formunda daha detaylı bilgi istenmesi, daha ayrıntılı bir risk modelinin geliştirilmesini sağlayabilir. Sigorta şirketleri özellikle yüksek ciro lu meslek mensuplarına ya da sadece yeminli mali müşavirler için detaylı bilgi formları doldurmaktadırlar. Bu durum sigorta şirketleri tarafından değiştirilmeli, tüm meslek grupları tarafından sigorta başvuru formları doldurulmalıdır.

4.1.6. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada yapay sinir ağı yöntemi kullanılmıştır. 301 adet muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçe verisi kullanılmıştır. Bu poliçelerin 202 tanesi hasarsız poliçe, 99 tanesi hasarlı poliçedir.

Araştırmada muhasebe mesleği sorumluluk sigorta verilerinden risk faktörleri belirlenmiştir. Bu faktörler yapay sinir ağına uygun olarak sayısallaştırılarak girilmiştir. Yapay sinir ağı mimarisine karar verilerek, 100 adet test veri seti, 201 adet eğitim veri seti olarak ağı eğitilmiştir. 100 veri test veri seti olarak değerlendirilerek yapay sinir ağı modelinin performansı test verisi ile değerlendirilmiştir. Araştırmada yapay sinir ağı modeli, %99 oranında muhasebe mesleği sorumluluk sigortasında riskli poliçeyi doğru öngöründe bulunan model olarak uygulanmıştır.

4.1.7. Araştırmanın Planı

Araştırmanın ilk aşamasında, muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında riskler belirlenmiştir. Araştırmada yapay sinir ağı yöntemi ile mesleki sorumluluk sigortalarında hukuki risk tahmin modeli kullanılmıştır. Hukuki riskni belirleyen değişkenler tahmin modelinin girdi değişkenleri olarak ele alınmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında, poliçe verileri risk faktörleri ile birlikte hazırlanmaktadır. Veriler herhangi bir dilsel ifade kullanılmaksızın kodlanmaktadır. Hasarsız poliçelerin kodlamasında 0, hasarlı poliçelerin kodlanmasında 1 değeri kullanılmıştır.

Araştırmanın üçüncü aşamasında, kodlanan veriler normalize edilmiştir. Veriler normalize formülü ile 0,1 ile 0,9 değerleri arasında normalize edilmiştir.

Araştırmanın dördüncü aşamasında, normalize edilmiş sigorta verilerinden eğitim, output ve test dosyaları oluşturulmuştur.

Araştırmanın beşinci aşamasında, oluşturulmuş eğitim, out ve test verileri ile Matlab 2006 programında eğitim ve test verileri input, output dosyası target olarak seçilerek veriler eğitilmiştir. Poliçe verilerinden hareketle hasarlı ve hasarsız poliçelerden oluşmuş test verileri tahmin edilmiştir.

4.2. MUHASEBE MESLEĞİ SORUMLULUK SİGORTALARINDA YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE RİSK DEĞERLEME MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Yapay sinir ağı ile geliştirilecek modeller için kesin bir yöntem bulunmamaktadır. Yapay sinir ağı modeli geliştirmek için genel kurallar ve adımlar yer almaktadır. Araştırmada ileri beslemeli yapay sinir ağları ve geri yayılım algoritmaları kullanılmıştır. Yapay sinir ağı modeli için araştırmada ileri beslemeli yapay sinir ağı ve geri yayılım algoritması kullanılarak geliştirilmiş risk değerlendirme modelinin adımları aşağıdaki başlıklardaki uygulama ile birlikte ayrıntılı olarak yer almaktadır.

4.2.1. Veri Toplama ve Kodlama

Yapay sinir ağı yönteminde veri setinin gerçek hayatı iyi temsil ediyor olması gerekmektedir. Toplanan veriler eğitim ve test olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Gruplama işleminde kesin bir kural olmamakla birlikte yarı yarıya bölme veya 2/3'lük kısmı eğitim, geri kalan 1/3'lük kısmı ise test verisi olarak kullanılabilir (Yıldız, 2009: 65).

Araştırmada toplanan verilerden yaklaşık 2/3'lük kesimi eğitim, 1/3'lük kesimi test verisi olarak alınmıştır. 11 risk faktörü ile oluşturulmuş 201 adet poliçe veri seti, eğitim veri seti olarak (49 tane hasarlı, 152 tane hasarsız poliçe), 100 adet poliçe verisi, test seti olarak belirlenmiştir (50 hasarlı, 50 hasarsız poliçe).

Eğitim seti yapay sinir ağı modelinin eğitimi ve geliştirilmesi için kullanılmaktadır. Geri kalan test verileri ise yapay sinir ağının performansını ölçmek için kullanılacaktır (Yıldız, 2009: 65).

Yapay sinir ağında kullanılacak verilerin tümünün sayısal olması gerekmektedir. Sözel nitelikteki veriler yapay sinir ağında işlenmemektedir. Ancak sözel veriler sayısal olarak kodlanarak yapay sinir ağları işleyebilecektir. Sözel değişkenler "0" ve "1" sayıları şeklinde kodlanmaktadır (Yıldız, 2009, 65).

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki risk firma özellikli risk faktörleri olarak değerlendirilmiştir. Müşteri özellikli risk faktörlerine ilişkin bir bilgi alınmamaktadır. Sigorta şirketleri tarafından, sigorta başvuru formları düzenlenmiştir, ancak sigorta şirketleri ayrıntılı olarak başvuru formlarını tutmamaktadır. Yapılan araştırmada bilgi sigortalıların firma özellikli bilgilerde olduğu için bu risk faktörleri üzerine değerlendirme yapılmıştır.

Hukuki riskini belirleyen risk faktörleri sigorta başvuru formundaki bilgilerden derlenmiştir. Risk faktörleri olarak; sigortalının ünvanı, sigortalı bürosunun kuruluş yılı, tamamlanmış son finansal yıl içerisindeki yıllık gelirin yüzdesel oranları (Muhasebe/Halka açık olmayan şirketlerin kurumlar vergisi, Kişisel vergiler (Stopaj vergisi ve/veya gelir beyannameleri)), tamamlanmış son finansal yıl cirosu, mevcut finansal yıl cirosu, sigortalının tek başına çalışma durumu, 5 yıl içerisinde mesleki sorumluluk sigortası yapılma durumu, mesleki sorumluluk sigortasının iptal edilmesi ve yenileme talebinin geri çevrilmesi olarak 10 faktör alınmıştır. Ayrıca yapay sinir ağı risk modelini desteklemek amacıyla prim, hasar miktarı ve hasar durumu poliçe verilerinden alınarak değerlendirilmiştir.

4.2.2. Yapay Sinir Ağı Mimarisine Karar Verilmesi ve Yapay Sinir Ağı Modelinin Belirlenmesi

Sorunun yapısına bakılarak yapay sinir ağının kaç gizli katman ve bu gizli katmanlarda kaç sinir hücresi kullanılacağına karar verilmektedir. Problem ne kadar karmaşık bir yapıda ise ve doğrusallıktan uzaksa o kadar fazla sayıda sinir hücresi kullanmak gerekecektir. Kullanılan girdi ve çıktı katmanındaki sinir hücresinin sayısı belirlenmektedir. Ayrıca sinir hücrelerinde kullanılan toplam ve geçiş fonksiyonlarının neler olacağına da karar verilmektedir. Ağın öğrenme katsayısı ve değerler bu aşamada oluşturulmaktadır. Öğrenme katsayısı ağın ağırlıklarını değiştiren her iterasyonda ağırlıkların ne kadar değişeceğini belirlemektedir.

Yapay sinir ağı öğrenme sürecinde, mevcut sorun alanına ilişkin veri ve sonuçlardan yararlanılmaktadır. Gerçek hayattaki sorun alanına ilişkin değişkenler yapay sinir ağının girdi dizisini, bu değişkenlerle elde edilmiş gerçek hayata ilişkin sonuçlar ise yapay sinir ağının ulaşması gereken hedef çıktıların dizisini oluşturmaktadır. Yapay sinir ağlarının eğitilebilmesi ve hedef çıktılara ulaşılmasında

girdi ve girdilere ilişkin çıktı dizisine gerek vardır. Bu veri dizilerine eğitim ve test seti adı verilir. Yapay sinir ağı öğrenme sürecinde öğrenme sürecinden sonra test verileri kullanılarak tasarlanan ağın nasıl sonuçlar verdiğinin görülmesi için test işlemi gerçekleştirilmektedir. Öğrenme sürecinde yapay sinir ağına istenen çıktıları üretecek şekilde ağı içindeki ağırlıkların düzenlenmesini sağlayan mekanizma öğrenme algoritması (learning algorithm) olarak adlandırılmaktadır (Dinçer vd., 2008. 3).

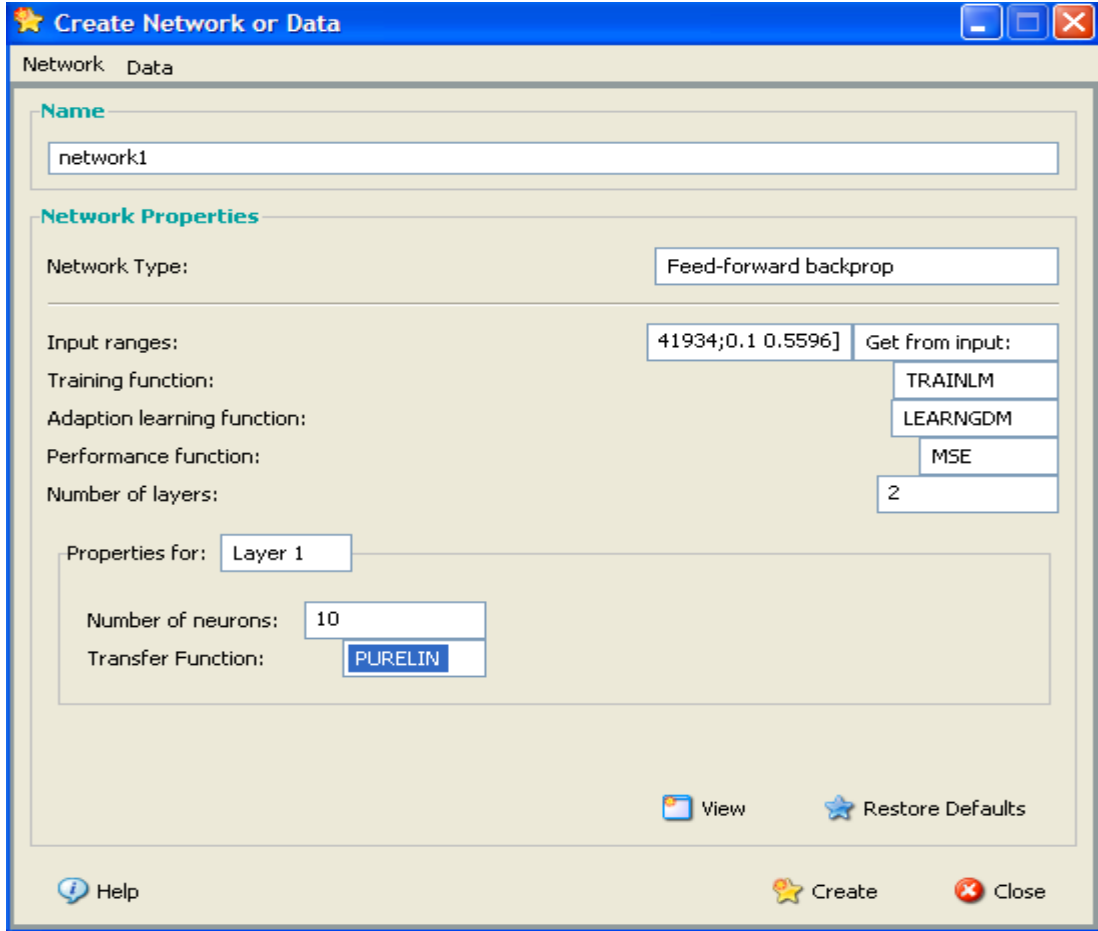
Uygulamada, ileri beslemeli yapay sinir ağı yapısı, hatayı minimize etmek için geri yayılım algoritması kullanılmıştır. Bu tür geri yayımlı ağılar, çok katmanlı algılayıcılar ile aynı yapıya sahiptirler ve öğrenme yöntemi olarak geri yayılma algoritması kullanılır.

Yapay sinir ağı modeli için, Matlab (6.5 sürüm) programında nntool (Neural Network Toolbox) kullanılmıştır. Modelde 11 adet bağımsız değişken olduğu için, girdi değişkenlerinin değerlerinin ağı sunulmasını sağlayan 11 adet girdi nöronu vardır. Çıktı tabakasında ise bağımlı değişkene ait ağı çıktısının alındığı bir (1) adet nöron bulunmaktadır. Değişik sayıda gizli nöronlarla ve gizli tabaka sayıları ile yapılan denemeler sonunda tek gizli tabakadan oluşan ağı mimarisinin daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu gizli tabakada 10 tane nöron kullanılarak yapay sinir ağı oluşturulmuştur.

Ağı modeli olarak; ileri beslemeli 10 katmanlı bir yapay sinir ağı seçilmiştir. Bu ağı özelliği sürekli bir fonksiyonu istenilen doğrulukta yaklaştırabilir olmasıdır. Oluşturulan modelin detayları aşağıdaki gibidir;

Katman Sayısı	: 2
Katmanlardaki Sinir Sayıları	: 10-1
Ağı Tipi	: İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları
Eğitim Fonksiyonu	: TRAINLM
Performans Fonksiyonu	: MSE
İletim Fonksiyonu	: PURELIN
Adaptasyon Öğrenme Fonksiyonu	: LEARNGD

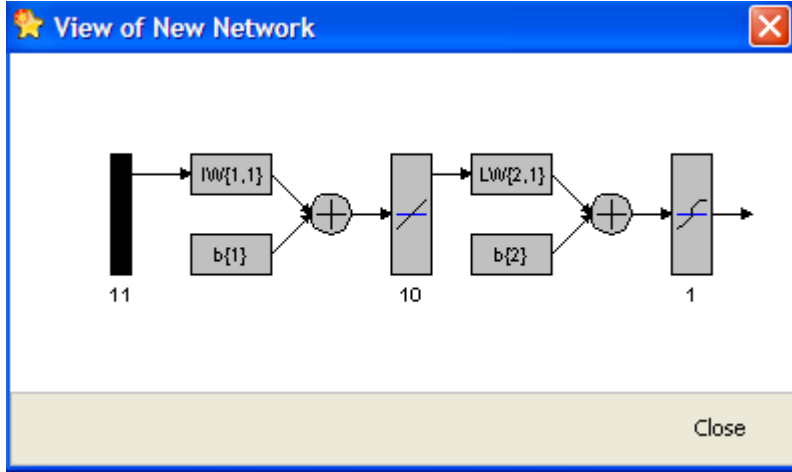
Şekil 4.1. Yapay Sinir Ağı Modelinin Yapısı



Yapay sinir ağının performansını etkileyen faktörlerden birisi de eğitim algoritmasıdır. Yapılan denemeler sonucunda eğitim algoritması olarak Levenberg-Marquart (trainlm) algoritmasının kullanıldığı ağ yapısı iyi sonuçlar verdiği için eğitim algoritması olarak trainlm seçilmiştir. Çeşitli denemeler sonucunda öğrenme oranı olarak 0,2 oranı alınmıştır.

Çalışmada kullanılacak yapay sinir ağı, belirtilen özelliklerde Network1 olarak oluşturulmuştur. Şekil 4.1’de yapay sinir ağı modelinin yapısı yer almaktadır. Aşağıdaki Şekil 4.2’de oluşturulan yapay sinir ağı görüntüsü yer almaktadır.

Şekil 4.2. Yapay Sinir Ağı Modeli



Geliştirilen 11 girdi ve tek çıkışlı yapay sinir ağı modeli şekilde görülmektedir. Gizli katmanda 10 nörondan oluşan yapay sinir ağlarının genel yapısı Şekil 4.2’de verilmiştir.

Oluşturulan yapay sinir ağı modelinde toplama fonksiyonu olarak, doğrusal toplama işlemi tercih edilmiştir. Yapay sinir ağı modelinde uygulanan toplama fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$Y_i = \sum_j^n X_i W_{ij}$$

3. bölümde, gizli tabaka ve çıktı tabakasındaki nöronlarda aynı aktivasyon fonksiyonuna yer verilmiştir. Yapay sinir ağı modelinde uygulanan aktivasyon fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$Y_T = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

Yapay sinir ağının yapısına bağlı olarak kullanılan değişik aktivasyon fonksiyonu mevcuttur. En yaygın olarak kullanılan sigmoid aktivasyon fonksiyonudur. Yapay sinir ağı modellemesinde sigmoid aktivasyon fonksiyonu kullanılmıştır ve sigmoid aktivasyon fonksiyonu formülü aşağıdaki gibidir (Dinçer vd., 2008: 3).

$$net_j^k = \sum_i w_{ij}^{k-1,k} o_i^{k-1}$$

$$o_j^k = f(net_j^k) = \frac{1}{1 + \exp\left(-\frac{net_j^k - \theta_j^k}{\theta_o}\right)}$$

Bu formülde; o_i^{k-1} (k-1). katmanın i. neuron'un çıkışıdır. $w_{ij}^{k-1,k}$ ise (k-1). katmanın i. neuron'unu k. katmanın j. neuron'una bağlayan ağırlıktır, net_j^k ve θ_j^k sırasıyla k. katmanın j. neuron'un giriş ve eşik değerleridir. θ_o sigmoid fonksiyonunun ateşlemesidir.

4.2.3. Yapay Sinir Ağında Bulgular

Yapay sinir ağında veriler eğitilerek uygulamada kullanılmaktadır. Eldeki veriler; eğitim verisi ve test verisi olmak üzere ikiye ayrılırlar. Yapay sinir ağı risk modelinde toplam 202 hasarsız, 99 hasarlı toplam 301 sigorta poliçesi kullanılmıştır. Eğitim için, 153 hasarsız, 49 hasarlı poliçe kullanılmıştır. Test için, 50 hasarsız, 50 hasarlı poliçe kullanılmıştır.

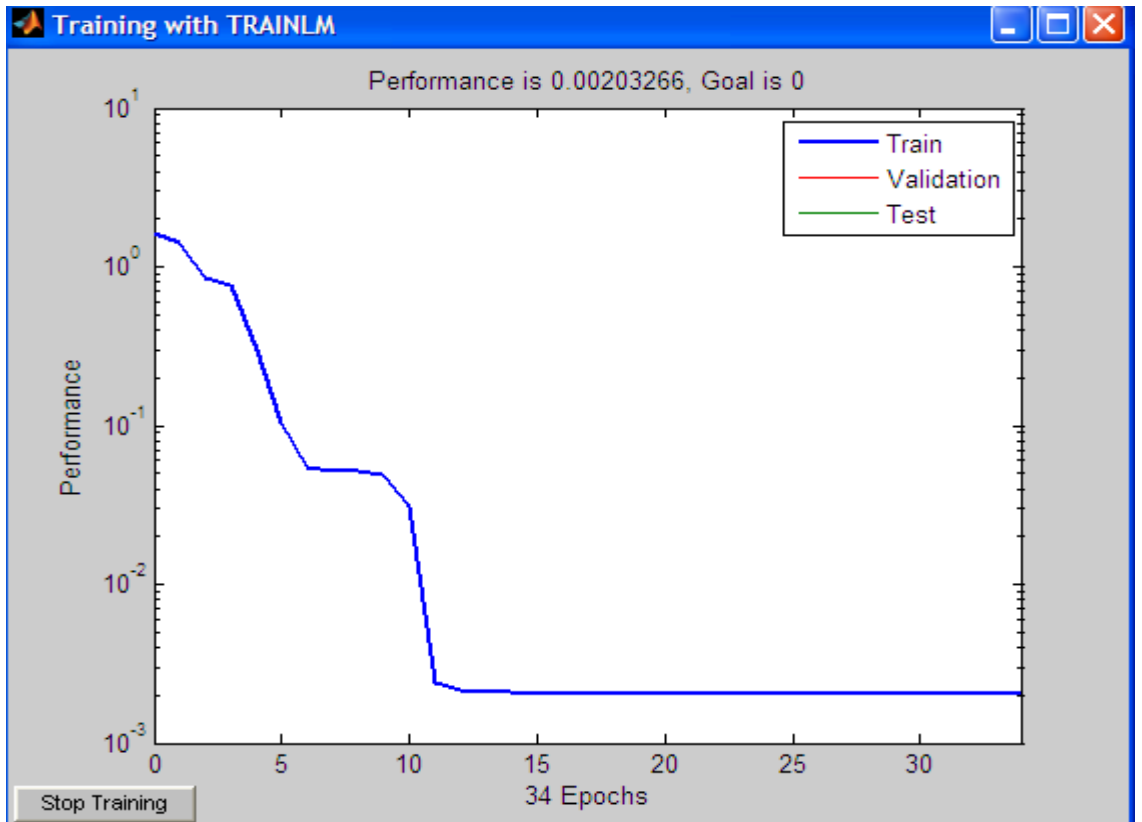
Eğitim ve test verilerinden oluşan veri gruplarının yapay sinir ağıları tarafından işleme sokulabilmesi için verilerin normalleştirilmesi gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada gizli tabaka ve çıktı tabakası için aktivasyon fonksiyonu olarak Sigmoid fonksiyonu seçilmiştir. Bu nedenle [0;1] aralığı göz önüne alınarak veriler, aşağıdaki formülasyonu kullanılarak normalleştirilmiştir. Burada; V_n : normalleştirilmiş veri, x orijinal veri ve $\max x$: satır veya kolon boyunca maksimum değeri ifade etmektedir. Yapay sinir ağı modelinde uygulana normalizasyon formülü aşağıdaki gibidir.

$$V_n = 0,8 \left(\frac{X - X_{\min}}{X - X_{\max}} \right) + 0,1$$

Yapay sinir ağı modeli, 1000 döngü (epoch) kullanılarak eğitilmiştir. Bu eğitme sürecinden sonra gösterilen eğitim verileri ile elde edilen sigorta poliçelerinin gerçek değerleri ve eğitim süreci sonrasında elde edilen tahmin değerleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Eğitim işlemi çok küçük bir hata oranı ile tamamlandığı için, gerçek değerleri ve elde edilen tahmini değerleri aynı grafikte gösterildiğinde, değerler hemen hemen aynı değerlerdedir. Bu durum, eğitim işleminin oldukça minimum hata ile tamamlandığı şeklinde yorumlanabilir.

Veriler eğitim ve test verileri olarak ayrılmıştır. Bu değerler 0,1 ve 0,9 arasında normalize edilmiştir. Yapay sinir ağı risk modelinde toplam 202 hasarsız, 99 hasarlı toplam 301 sigorta poliçe verileri kullanılmıştır. Yapay sinir ağında eğitim hızı 0,5 MLN algoritması, sigmoid aktivasyon fonksiyonu kullanılmış ve öğrenme algoritması da MLN'dir. Buna göre oluşturulan ağda 1000 epok sonucunda eğitim performans değeri 0,00203266 değeri elde edilmiştir. Öğrenme sürecinin grafiksel gösterimi Şekil 4.3'de yer almaktadır.

Şekil 4.3. Eğitim Sürecinin Grafiksel Gösterimi



Tablo 4.1. Yapay Sinir Ağı Modelinin Test Veri Sonuçlarının Gerçek Verilerle Karşılaştırılması

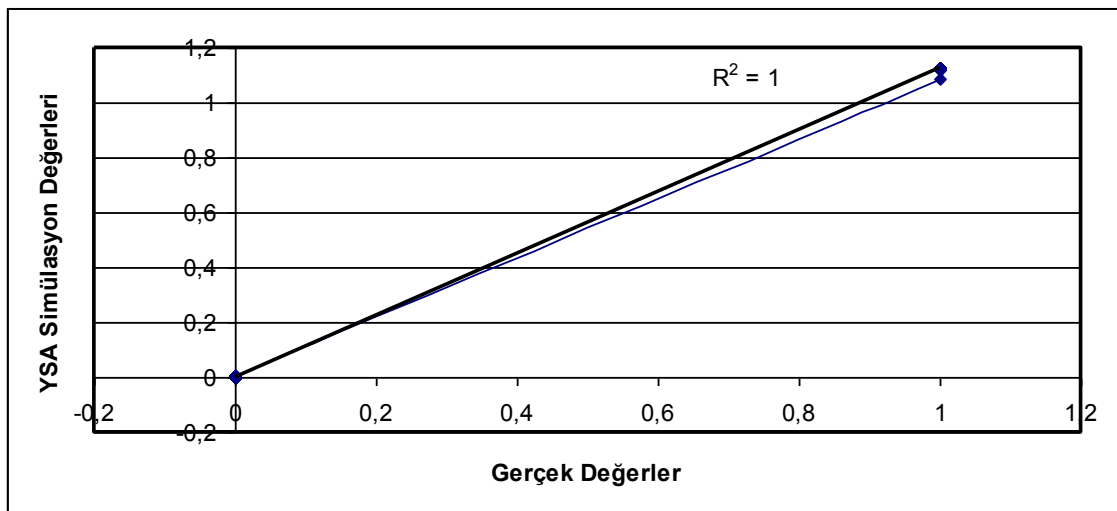
Normalize edilmiş test verileri	Pureline seçeneği ile yapay sinir ağı model sonuçları	ters normalize edilmiş verileri	Pureline seçeneği ile yapay sinir ağı model sonuçlarının ters normalize edilmiş verileri	0,5'e göre yuvarlama yapılmış sonuçlar
0,1	0,10	0	0,004125	0
0,1	0,10	0	0,004125	0
0,1	0,10	0	0,001	0
0,1	0,10	0	0,00225	0
0,1	0,10	0	0,001625	0
0,1	0,10	0	0,002625	0
0,1	0,10	0	0,001875	0
0,1	0,10	0	0,001625	0
0,1	0,10	0	0,00375	0
0,1	0,10	0	0,0015	0
0,1	0,10	0	0,00125	0
0,1	0,10	0	0,002	0
0,1	0,10	0	0,001	0
0,1	0,10	0	0,003875	0
0,1	0,10	0	0,001375	0
0,1	0,10	0	0,002125	0
0,1	0,10	0	0,0015	0
0,1	0,10	0	0,00175	0
0,1	0,10	0	0,0015	0
0,1	0,10	0	0,001875	0
0,1	0,10	0	0,002	0
0,1	0,10	0	0,001375	0
0,1	0,10	0	0,00175	0
0,1	0,10	0	0,001375	0
0,1	0,10	0	0,002375	0
0,1	0,10	0	0,001625	0
0,1	0,10	0	0,001625	0
0,1	0,10	0	0,002	0
0,1	0,10	0	0,00238	0
0,1	0,10	0	0,001125	0
0,1	0,10	0	0,00175	0
0,1	0,10	0	0,000625	0
0,1	0,10	0	0,002875	0
0,1	0,10	0	0,00125	0
0,1	0,10	0	0,0015	0
0,1	0,10	0	0,00175	0
0,1	0,10	0	0,002375	0
0,1	0,10	0	0,001875	0
0,1	0,10	0	0,00075	0
0,1	0,10	0	0,001125	0
0,1	0,10	0	0,001375	0
0,1	0,10	0	0,0015	0
0,1	0,10	0	0,00038	0
0,1	0,10	0	0,001375	0
0,1	0,10	0	0,001375	0
0,1	0,10	0	0,001	0
0,1	0,10	0	0,001625	0
0,1	0,10	0	0,00125	0

Tablo 4.1. (Devam)

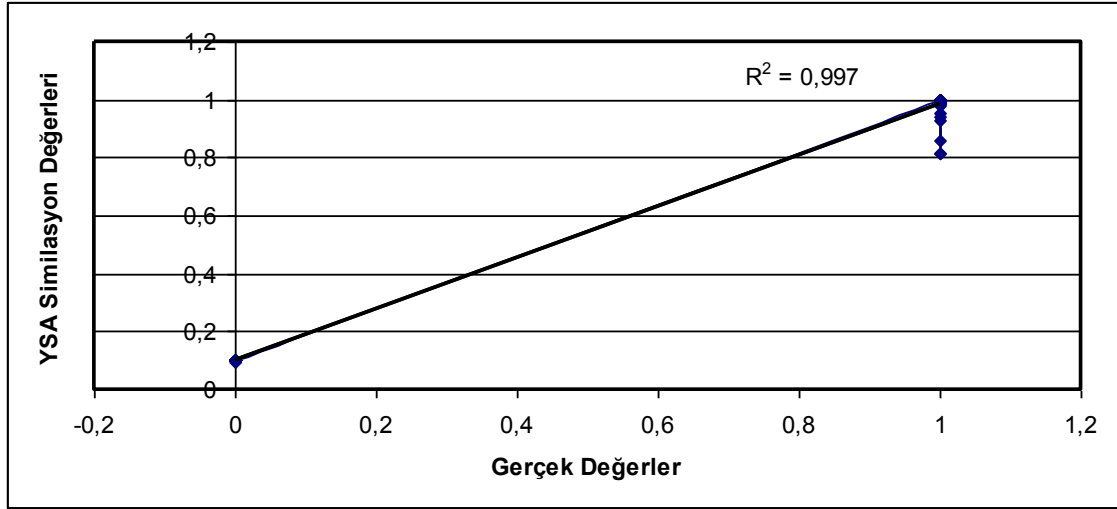
Tablo 4.1'deki değerler incelendiğinde, geliştirilen yapay sinir ağı modelinin oldukça iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Eğitim ve test grafiklerinden de görüldüğü gibi eğitim aşaması ve test aşaması tamamlandıktan sonra, yapay sinir ağı ile geliştirilmiş olan risk değerlendirme modellemesinin öngörü başarısı bakımından oldukça iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Literatürde birçok yapay sinir ağı mimarisi olarak en fazla kullanılan ileri beslemeli çok katmanlı geri yayılım (MLN) algoritması kullanılmaktadır. Yapay sinir ağı öğrenme sürecinde yapılan temel iş, ağırlık değerlerinin değiştirilmesidir. Amaç tüm girdi dizileri için çıktı dizisinin doğrulukla üretilebileceği şekilde yapay sinir ağının ağırlıklarının düzenlenmesidir. Böylelikle yapay sinir ağı, kullanılan girdi ve çıktıları bağli olarak, gerçek hayattaki örüntüyü temsil eder duruma gelir. Öğrenme sürecinin başlangıcında yapay sinir ağının ağırlıkları rasgele atanmış durumdadır. Girdiler, girdi katmanından başlayarak gizli katmanlara ve çıktı katmanına işlenerek geçirilir. Böylelikle yapay sinir ağı, ağırlıklar ile toplam ve geçiş fonksiyonlarının etkisi altında bir çıktı dizisi üretmiş olur. Bu çıktılar ile hedef çıktılar arasında hesaplanan fark "hata" olarak adlandırılır. Bu hata, yapay sinir ağının ağırlıkları ile istenen çıktılar arasındaki farkın giderilmesi için ağ içinde kullanılmaktadır (Dinçer vd., 2008: 3). Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'de hata katsayıları grafiklerle gösterilmektedir.

Şekil 4.4. Test Veri Seti İçin Gerçek Değerler ile Yapay Sinir Ağı ile Hesaplanmış Değerler Arasındaki İlişki



Şekil 4.5. Eğitim Veri Seti İçin Gerçek Değerler İle Yapay Sinir Ağı İle Hesaplanmış Değerler Arasındaki İlişki



Yapay sinir ağı modeli Şekil 4.4 ve 4.5'te görüldüğü gibi oldukça iyi eğitim ve test sonuçları vermesi sebebiyle (1 ve 0,997), hukuki riskini modelleyen yapay sinir ağı modelinin başarılı sonuçlar verdiği yorumlanabilir. Gerçek verilerle, yapay sinir ağı modelinin öngördüğü veriler kıyaslandığında yapay sinir ağı modelinin sonuçlarının uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ağın eğitimi ve test aşaması sırasında elde edilen hata payı çok küçüktür. Kullanılan yapay sinir ağında polise verilerinden çok iyi bir şekilde öğrenerek eğitimi tamamlamıştır. Yapay sinir ağından oldukça iyi performans elde edilmiştir.

Yapay sinir ağı modelinde sinirler, arasındaki bağlantıların ağırlık değerleri tesadüfi olarak üretmektedirler. Ağ, bu değerleri kullanılarak test etmektedir. Veri setinde yer alan veriler tesadüfi olarak eğitim ve test seti olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Eğitim seti, ağın eğitimine yönelik olarak verilerin ağırlıklarına uygun olan öğrenme için kullanılmaktadır.

Test seti ise, eğitimin uygulanmasının performansını ölçmede kullanılır. Veriler karar ya da önerilere eşit katkıda bulunduğundan ölçü birimi etkisinden arındırılmak için standartlaştırılır. Kullanılan paket program ilk aşamada verileri standartlaştırır. Daha sonra geçiş fonksiyonu seçilir. Bu çalışmada geçiş fonksiyonu sigmoid fonksiyon olarak seçilmiştir.

Gerçekleşen verilerle yapay sinir ağları verileri mukayese edildiğinde sonuçların oldukça uyumlu olduğu görülmüştür. Gerçekleşen sonuçlar ile yapay sinir ağı modelinden elde edilen sonuçların gerçek değerlere çok yakın değerler verdiği ve yapay sinir ağının muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının risk değerlemesinde güvenle kullanabildiği görülmüştür.

4.2.4. Yapay Sinir Ağı Yöntemi ile Elde Edilen Sonuçların İstatistiksel Yöntemler ile Karşılaştırılması

Uygulamada yapay sinir ağı yöntemi kullanılmıştır. Bu kısımda yapay sinir ağı yöntemi diğer istatistiksel yöntemler ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel yöntemler olarak verilerin tahmin edilmesinde kullanılan logistik regresyon ve ayırma analizi yöntemleri ile uygulama yapılmıştır. Uygulamada yapay sinir ağı modelinde olduğu gibi veriler test ve eğitim veri seti olarak iki gruba ayrılmamıştır. Test ve eğitim seti olarak ayrı gruplara uygulanan logistik regresyon ve ayırma analizi anlamlı sonuçlara ulaşmamıştır. Bu nedenle tüm veriler üzerinden modelleme yapılmıştır. Aşağıdaki başlıklarda logistik regresyon ve ayırma analizi ile geliştirilen modeller yer almaktadır.

4.2.4.1. Lojistik Regresyon Analizi Modeli

Çok değişkenli istatistik yöntemlerinden biri olan lojistik regresyon analizi sınıflama ve tahmin işleminde kullanılmaktadır. Lojistik regresyon ile bağımlı değişken üzerindeki bağımsız değişkenlerin etkileri olasılık olarak belirlenerek risk faktörlerinin olasılık olarak belirlenmesini sağlar (Çolak ve Orman, 2007: 7). Lojistik regresyon oluşturulan lojistik modellere göre parametre tahminleri yapmayı yapmayı amaçlamaktadır (Özdamar, 2004, 589-590).

Lojistik regresyon analizinin kullanım amacı istatistikle kullanılan diğer model yapılandırma teknikleri ile aynıdır. En az değişkeni kullanarak en iyi uyuma sahip olacak şekilde bağımlı değişkeni bağımsız değişkenler kümesi arasındaki ilişkiyi tanımlayan ve genel olan modeli kurmaktadır (Aktaş ve Erkuş, 2009: 50).

Lojistik regresyon analizinde bağımlı değişken ikili, bağımsız değişkenler ise kategorik ve nümerik olarak nitelendirilmektedir. Lojistik regresyon denklemi bir olayın oluşma ihtimalini tahmin etmektedir (Bektaş ve Hınıs, 2008: 25-26). Lojistik regresyon

analizinde p olasılığı çekilirse denklem aşağıdaki gibidir (Girginer ve Cankuş, 2008. 185)

$$p = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}$$

P: incelenen olayın gözlenme olasılığını,

β_0 : bağımsız değişkenler sıfır değerini aldığı anda bağımlı değişkenin değerini başka bir değişle sabitini

$\beta_1 \beta_2 \dots \beta_k$: bağımsız değişkenlerin regresyon katsayılarını

$X_1 X_2 \dots X_k$: bağımsız değişkenleri

k: bağımsız değişken sayısını göstermektedir.

Lojistik regresyon analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Uygulamada yapay sinir ağı yönteminde olduğu gibi, 202 hasarsız ve 99 hasarlı toplam 301 muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi kullanılmıştır. Bağımlı değişken, hasarsız ve hasarlı (0 ve 1) olarak nitelendirilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak 11 risk faktörü ele alınmıştır. Meslek grubu için kukla değişken kullanılmıştır. Kod 1: Serbest Muhasebeci, Kod 2: Serbest Muhasebeci Mali Müşavir, Kod 3: Yeminli Mali Müşavir olarak nitelendirilmiştir.

Öncelikle lojistik regresyon analizinde bütün bağımsız değişkenler ele alınmıştır. Değişkenler anlamlarına göre çıkarılmıştır. Önemli olmayan değişkenler çıkarılmış ve önemli olan değişkenler kullanılarak lojistik regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Önemsiz olan bağımsız değişkenler çıkarılarak önemli olan değişkenler logistik regresyon modelinde ele alınmıştır. Bağımsız değişkenler tamamlanmış yıl cirosu, tek başına çalışma durumu ve prim olarak üç değişken alınmıştır.

Lojistik regresyon analizinde ikili lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Bu yöntemle bir ya da daha fazla bağımsız değişken ile iki cevaplı bağımlı değişken arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmaktadır. Lojistik regresyon ile oluşturulan modelde bir bağımlı ve 4 bağımsız değişken kullanılmıştır. Bağımlı değişken muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında riskin gerçekleşmesi ve gerçekleşmemesi olarak ikiye ayrılmıştır.

Uygulanan ikili lojistik regresyon analizi sonuçları Tablo 4.2'deki gibidir.

Tablo 4.2. İkili Lojistik Regresyon Analizi Hosmer ve Lemeshow Testi Sonuçları

Adım	Ki-Kare	sd	Önem
1	8,049	8	0,429

Hosmer ve Lemeshow testi sonuçlarına göre 1. iterasyonda elde edilen Ki-Kare değerine bağlı olarak önem değeri 0,429 olarak bulunmuştur. Bu değer $\alpha=0,05$ kritik olasılığından büyük olduğundan ikili lojistik regresyon modelinin veri kümesine uyumunun iyi olduğu yüzde 95 güvenli olduğu yorumlanabilir.

Tablo 4.3. İkili Lojistik Regresyon Modelindeki Değişkenler

Değişkenler	B	St. Hata	Wald	Önem	Exp (B)
Tamamlanmış yıl cirosu	0,000	0,000	4,19	0,041	1,000
Tek başına çalışma durumu	-0,635	0,255	6,176	0,013	0,530
Prim	0,000	0,000	3,810	0,051	1,000
Sabit	0,446	0,452	0,973	0,324	1,562

İkili lojistik regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$P(Y = 1) = \frac{\exp(0,446 + 0,000 X_1 - 0,635 X_2 + 0,000 X_3)}{1 + \exp(0,446 + 0,000 X_1 - 0,635 X_2 + 0,000 X_3)}$$

Exp(x) ifadesi olayın oluşma şansını göstermektedir. Anlamlılık düzeyi olarak ifade edilen önem (significance level) hata işleme olasılığını vermektedir (Bektaş ve Hınıs, 2008: 30-31). Önem değerlerin sırası ile 0,041, 0,013 ve 0,051 elde edilmesine bağlı olarak, modelin anlamlı olduğu %95 güvenle söylenebilir.

Tablo 4.4. İkili Lojistik Regresyon Analizi'ne Göre Sınıflandırma Tablosu

Gözlenen	Kestirim		Doğruluk Yüzdesi (%)
	0 hasarsız	1 hasarlı	
0 hasarsız	199	3	98,5
1 hasarlı	94	5	5,1
Genel Yüzde			67,8

İkili logistik regresyon analizi sonucunda sınıflandırma tablosu incelendiğinde modelin hasarsız ve hasarlı muhasebe mesleği sorumluluk poliçelerinin %67,8 oranında doğru gruplara atandığı görülmektedir. “0” hasarsız grubunda 3 tane muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi, 1 hasarlı grubunda 94 tane sigorta poliçesi hatalı sınıflandırma yapılmıştır. 301 muhasebe mesleği sorumluluk poliçesinin 204 tanesi doğru açıklanmıştır. Hasarsız poliçelerin %98,5 oranında tahmin edilirken hasarlı poliçelerin %5,1’i doğru tahmin edilmiştir. Lojistik regresyon modeli, hasarlı poliçelere göre hasarsız poliçeleri daha iyi tahmin etmektedir. Lojistik modelinin kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Yapay sinir ağı yöntemi %99 başarı oranında hem hasarlı hemde hasarsız poliçeleri tahmin etmiştir. Uygulamada yapay sinir ağı yöntemi lojistik regresyon modeline göre daha başarılı sonuçlar üretmiştir.

4.2.4.2. Ayırma Analizi Modeli

Ayırma analizi iki aşamada yapılmıştır. İlk olarak ayırma analizi ile lojistik regresyon analizi kıyaslaması yapılmıştır. Lojistik regresyon analizinde anlamlı olarak sonuç veren üç bağımsız değişken ile modelleme yapılmıştır. Sonuçlar lojistik regresyon ile kıyaslanmıştır. İkinci aşamada ise tüm değişkenler analize tabi tutularak anlamlı sonuçlar veren bağımsız değişkenler üzerinde yapılan analizin sonucu değerlendirilmiştir.

Ayırma analizi kategorik bağımlı değişkenler ile metrik bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri tahmin eden çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir. Grup üyeliğini tahmin etmek için, bir verinin hangi değişken gruba gireceğine karar vermek için kullanılmaktadır (Kalaycı, 2006: 335-343).

Ayırma analizi ile yapılan, tamamen istatistiksel bir karar vermedir. Hatalı sınıflandırma olasılığını en aza indirmek ve gruplara atamaktadır. Ayırma analizi ile elde edilen analiz fonksiyonları bağımsız değişkenlerin doğrusal bileşenlerinden oluşmaktadır (Oğuzlar, 2006: 77). Ayırma fonksiyonu aşağıdaki gibidir: (Kalaycı, 2006: 335-343).

$$Z = \alpha + b_1X_1 + b_2X_2 + b_nX_n$$

Z: Ayırma diskriminant skorunu

α : Sabit değeri

b: diskriminant katsayılarını

X: bağımsız değişkenleri göstermektedir.

4.2.4.2.1. Ayırma Analizi ile Logistik Regresyon Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ayırma analizini lojistik regresyon analizinde ele alınan bağımsız değişkenlerle tamamlanmış yıl cirosu, tek başına çalışma durumu ve prim olarak ele alınmıştır. Bağımlı değişken olarak 0 hasarsız muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi, 1 hasarlı muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi olarak uygulama yapılmıştır.

Box's M eşit kovaryans varsayımlarını test etmek için kullanılmaktadır (Kalaycı, 2006: 341). Box' M katsayısı 24,229 bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlılık değeri 0,001 olarak bulunmuştur. Gruplar kovaryans matrisleri açısından eşittir.

Tablo 4.5. Ayırma Analizi Korelasyon Matrisi

Değişkenler	Tamamlanmış yıl cirosu	Tek başına çalışma durumu	Prim
Tamamlanmış yıl cirosu	1.000	0,119	0,306
Tek başına çalışma durumu	0,119	1.000	0,480
Prim	0,306	0,480	1.000

Bağımsız değişkenlerin korelasyon katsayıları 0,70'den düşük olması nedeniyle değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Oğuzlar, 2006: 79). Çalışmada bağımsız değişkenlere ilişkin korelasyon

matrisi incelendiğinde korelasyon değerlerinin 0.70'den düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasında çok yüksek bir korelasyon bulunmamaktadır.

Kanonik korelasyon ayırma değerleri ve gruplar arasındaki ilişkiyi ölçmektedir ve açıklanan toplam varyansı göstermektedir (Kalaycı, 2006: 341). Kanonik korelasyon katsayısı 0,48 olarak bulunmuştur. Model, bağımlı değişkendeki varyansın %48'ini açıklamaktadır.

Tablo 4.6. Ayırma Analizi Wilks' Lambda Değerleri

Fonksiyon	Wilks' Lambda	Ci-Square	s.d.	Anlamlılık
1	0,952	14,878	3	0,002

Wilks' Lambda istatistiği ayırma değerlerinin toplam varyansın gruplar arasındaki farklar tarafından açıklanamayan kısmını göstermektedir (Kalaycı, 2006: 341). Bu değer %95 olarak bulunmuştur. Wilks Lambda değerlerine bakılarak anlamlılık testine göre modelin ayırt etme gücünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anlamlılılık değeri olan signification değeri 0,05'den küçüktür.

Tablo 4.7. Ayırma Analizi Kanonik Diskriminant Katsayıları

	Fonksiyon
Bağımsız Değişkenler	1
Tamamlanmış yıl cirosu	0,000
Tek başına çaişme durumu	1,456
Prim	0,000
Sabit	-2,651

Bağımsız değişkenlerin kononikal diskriminant katsayılarına göre modelin ayırma fonksiyonu aşağıdaki gibidir;

$$Z = -2,651 + 0,000X_1 + 1,456X_2 + 0,000X_3$$

Tablo 4.8. Ayırma Analizi Sınıflandırma Sonuçları

Gerçek Grup Üyeliği	Tahmin Edilen Grup Üyeliği		Toplam
	0 Hasarsız	1 Hasarlı	
0 Hasarsız	125 (%61,7)	77 (%38,3)	202
1 Hasarlı	48 (%48,5)	51 (%51,5)	99

Doğru sınıflandırma gücü %58,4

Ayrırma analizlerinin sınıflandırma sonuçları Tablo 4.8’de yer almaktadır. Sonuçları incelendiğinde üç bağımsız değişken ile geliştirilen model %58,4 oranında doğru öngöründe bulunmuştur. 202 hasarsız poliçenin 125’i doğru, 77’si yanlış olarak sınıflandırılmıştır. Hasarsız poliçelerin %61,7’si doğru sınıflandırılırken, %38,3’ü yanlış sınıflandırılmıştır. 99 hasarlı poliçenin 51’i doğru sınıflandırılırken, 48’i yanlış sınıflandırılmıştır. Hasarlı poliçelerin %51,5’i doğru sınıflandırılırken, %48,5’i yanlış sınıflandırılmıştır.

İkili lojistik regresyon analizi sonucunun genel sınıflandırma oranından düşük bir sınıflandırma oranı bulunmuştur. Ancak lojistik yönteminde hasarsız poliçelerin %98,5 oranında tahmin edilirken hasarlı poliçelerin %5,1’i doğru tahmin edilmiştir. Hasarlı poliçelerin tahmin oranı çok düşüktür. Ayrırma analizi hasarlı poliçelerin tahmininde %51,5 doğru tahminde bulunmuştur.

4.2.4.2.1. Ayrırma Analiz Modelinin Geliştirilmesi

Ayrırma analizi modeli yapay sinir ağı yönteminde kullanılan 11 bağımsız değişken ele alınarak incelenmiştir. Buna yönelik olarak geliştirilen modelde 7 bağımsız değişken analizde anlamlı sonuçlar oluşturmuştur. Bu bağımsız değişkenler ünvan, kuruluş yılı, tamamlanmış yıl cirosu, tek başına çalışma durumu, 5 yıl içerisinde mesleki sorumluluk sigortası yapılma durumu, mesleki sorumluluk sigortasının iptal edilmesi ve prim olarak 7 bağımsız değişken ele alınmıştır. Bağımlı değişken olarak 0 hasarsız muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi, 1 hasarlı muhasebe mesleği sorumluluk sigorta poliçesi olarak alınmıştır. Buna yönelik olarak geliştirilen model aşağıdaki gibidir.

7 bağımsız değişken ile geliştirilen ayırma analizi modelinde Box’ M katsayısı 104,077 olarak bulunmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlılık değeri 0,000 olarak sonuca ulaşılmıştır. Gruplar kovaryans matrisleri açısından eşittir.

Tablo 4.9. Ayırma Analizi Korelasyon Matrisi

	Unvan	Kuruluş yılı	Tamamla nmış yıl cirosu	Tek başına çalışma durumu	5 yıl içersinde sigorta yapılması	Sigorta iptali	Prim
Unvan	1,000	-0,052	0,059	0,111	-0,076	-0,074	0,066
Kuruluş yılı	-0,052	1,000	0,224	-0,030	0,055	0,104	0,150
Tamamla nmış yıl cirosu	0,059	0,224	1,000	0,115	-0,044	0,051	0,309
Tek başına çalışma durumu	0,111	-0,030	0,115	1,000	0,206	-0,066	-0,046
5 yıl içersinde sigorta yapılması	-0,076	0,055	-0,044	0,206	1,000	-0,224	0,039
Sigorta iptali	-0,074	0,104	0,051	-0,066	-0,224	1,000	0,066
Prim	0,066	0,150	0,309	-0,046	0,039	0,066	1,000

3 bağımsız değişkenle yapılan ayırma analizinde olduğu gibi, bu modeldede bağımsız değişkenlerin korelasyon katsayıları 0,70'den düşük olması nedeniyle değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Oğuzlar, 2006: 79). Çalışmada bağımsız değişkenlere ilişkin korelasyon matrisi incelendiğinde korelasyon değerlerinin 0.70'den düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasında çok yüksek bir korelasyon bulunmamaktadır.

Kanonik korelasyon katsayısı 0,10 olarak bulunmuştur. Model, bağımlı değişkendeki varyansın %10'unu açıklamaktadır.

Tablo 4.10. Ayırma Analizi Wilks' Lambda Değerleri

Fonksiyon	Wilks' Lambda	Ci-Square	s.d.	Anlamlılık
1	0,894	32,998	7	0,000

Wilks' Lambda değeri 0,894 bulunmuştur. Wilks Lambda değerlerine bakılarak anlamlılık testine göre modelin ayırt etme gücünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anlamlılılık değeri olan signification değeri 0,05'den küçüktür.

Tablo 4.11. Ayırma Analizi Kanonikal Diskriminant Katsayıları

	Fonksiyon
Bağımsız Değişkenler	1
Unvan	1,485
Kuruluş yılı	0,016
Tamamlanmış yıl cirosu	0,000
Tek başına çalışma durumu	-1,252
5 yıl içersinde sigorta yapılması	1,926
Sigorta iptali	-0,485
Prim	0,000
Sabit	-3,214

Bağımsız değişkenlerin kononikal diskriminant katsayılarına göre modelin ayırma fonksiyonu aşağıdaki gibidir;

$$Z = -3,214 + 1,485X_1 + 0,016X_2 + 0,000X_3 - 1,252X_4 + 1,926X_5 - 0,485X_6 + 0,000X_7$$

Tablo 4.12. Ayırma Analizi Sınıflandırma Sonuçları

Gerçek Grup Üyeliği	Tahmin Edilen Grup Üyeliği		Toplam
	0 Hasarsız	1 Hasarlı	
0 Hasarsız	146 (%72,3)	56 (%27,7)	202
1 Hasarlı	37 (%37,4)	62 (%62,6)	99

Doğru sınıflandırma gücü %69,1

Ayırma analizlerinin sınıflandırma sonuçları incelendiğinde 7 bağımsız değişken ile geliştirilen model %69,1 oranında doğru öngöründe bulunmuştur. 202 hasarsız poliçenin 146'sı doğru, 56'sı yanlış olarak sınıflandırılmıştır. Hasarsız poliçelerin %72,3'ü doğru sınıflandırılırken, %27,7'si yanlış sınıflandırılmıştır. 99 hasarlı poliçenin 62'si doğru sınıflandırılırken, 37'si yanlış sınıflandırılmıştır. Hasarlı poliçelerin %62,6'sı doğru sınıflandırılırken, %37,4'ü yanlış sınıflandırılmıştır.

7 bağımsız değişkenli ayırma analizi ile ikili logistik regresyon analizi sonucunun genel sınıflandırma oranından yüksek doğru sınıflama gücünde bir sınıflandırma oranı bulunmuştur. Ancak lojistik yönteminde ve üç bağımsız değişkenli ayırma analizi modelinden daha başarılı olarak riskli poliçeler tahmin edilmiştir. %62,6

ile hasarlı sigorta poliçelerin tahmin oranı en yüksek olan model 7 bağımsız değişkenli ayırma analizi modelidir. Ayırma analizi hasarlı poliçelerin tahmininde %51,5 doğru tahminde bulunmuştur.

SONUÇ

Sigorta yapılacak her değer çeşitli risklere maruzdur ve riskleri öngörmek zordur. Bir sigorta şirketi, sigortalayacağı her değer riskini tespit ederek riske göre prim belirlemektedir. Değerde meydana gelecek risk, sigorta şirketinin üstlendiği bir yükümlülüktür. Bu yükümlülük sigorta şirketi için büyük önem arz etmektedir. Sigortaladığı riskleri belirlemeyen ve değerlendiremeyen sigorta şirketleri üstlendikleri risklerin oluşturacağı zararı tazmin etmekte zorlanacaklardır. Sigorta şirketleri riski doğru öngörmek ve riske göre doğru prim belirlemek için risk değerlemesi yapmaktadırlar. Sigorta şirketlerinin sigortaladıkları her değer riskleri belirlemeleri ve riskleri değerlendiren model geliştirmeleri gün geçtikçe önem arzeden bir konu olmaktadır ve gelecekte önemini yitirmeyecektir.

Sigorta branşları sürekli gelişmekte ve farklılaşmaktadır. Mesleki sorumluluk sigortaları gelişen ve yaygınlaşan sigorta branşı olarak dikkat çekmektedir. Gelişmiş ülkelerde çok yaygın bir şekilde uygulanan mesleki sorumluluk sigortaları ekonominin vazgeçilmez bir kurumu haline gelmiştir. Mesleki sorumluluk sigortalarının Türkiye’de uygulama düzenlemeleri gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. Araştırmada mesleki sorumluluk sigortalarının bir çeşiti olan muhasebe mesleği sorumluluk sigortaları işlenmiştir. Bu sigorta, muhasebe meslek mensuplarının üçüncü kişilere karşı verilecek hukuki riskten doğan zararı tazmin eden sigorta türüdür.

Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında riskin doğru öngörülmesi yeni bir konudur. Sigorta şirketleri hukuki riskin oluşturacağı zararı tahmin etmeli ve riske yönelik olarak prim belirlemelidir. Risk faktörü dikkate alınmadan yapılan prim hesabı doğru bir prim hesabı olmamaktadır. Tüm risklerin tek tip olduğu kabul edilerek gerçekleştirilen prim hesabı tazminatların ödenmesinde zorlanılmaya neden olacaktır. Bu bağlamda, doğru prim belirlemek için doğru risk modellemeleri geliştirilmesi gerekmektedir. Risk öngörülemediğinde doğru prim belirlenemeyecektir. Bu durum sigortanın ekonomik işlevini yerine getirememesine neden olur. Riskin doğru değerlendirilerek, primi doğru belirlemek sigortanın ekonomik işlevini sağlayacaktır.

Araştırmada muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risklerinin değerlendirme modeli geliştirmek amaçlanmıştır. Muhasebe meslek mensubu sorumluluk sigortaları müşteri özellikli ve firma özellikli olmak üzere iki gruba ayrılan hukuki risk

faktörleri barındırmaktadır. Hukuki risk faktörleri arasında bilinmeyen ve ortaya çıkması güç ilişkiler söz konusudur. Yapay sinir ağı yöntemi, doğrusal olmayan yapısı ile bu ilişkileri modelleme özelliğine sahiptir ve risk faktörleri arasındaki açıklanamayan ilişkileri modelleyen risk değerlemesi sunabilmektedir. Bu nedenle araştırmada yapay sinir ağı yöntemi kullanılmıştır.

Muhtelif sigorta şirketlerinin muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki riski yapay sinir ağı modellemesi ile değerlendirilmiştir. Yapay sinir ağı mimarisinde ileri beslemeli yapay sinir ağı ve geriye yayılım algoritması ile model hatasının minimum olması sağlanmıştır.

Hukuki riski belirleyen risk faktörleri sigorta başvuru formundaki bilgilerden derlenmiştir. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin yalın bir sigorta başvuru formuna sahip oldukları görülmektedir ve uluslararası faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin sorguladığı birçok faktörü değerlendirmede sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’de risk faktörleri, uluslararası uygulamalarda olduğu gibi değildir, daha yüzeysel risk faktörleri belirlenmektedir. Başvuru formları ile uluslararası uygulamada risk faktörleri daha ayrıntılı ve kapsamlı ele alındığı görülmektedir. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin başvuru formları değerlendirildiğinde, firma özellikli hukuki risk faktörlerini sorguladığı, müşteri özellikli risk faktörlerinin sorgulanmadığı görülmektedir. Türkiye’de risk faktörlerinin grupları oluşturulmamıştır. Risk faktörleri sınırlı olarak ele alınmıştır ve sadece firma özellikli hukuki risk faktörleri sorgulanmaktadır.

Uygulamada sigorta başvuru formları bir formalite olarak görülmekte, özenli olarak doldurulmamakta ve düzenli tutulmamaktadır. Sigortalıdan istenilen verilerden veri tabanı oluşturulmamaktadır. Sigorta başvuru formları ayrı yerde, hasar dosyaları ayrı yerlerde tutulmaktadır. Ayrıca hukuki riskin doğması ile ortaya çıkan hasarın hukuki riskinden ya da ceza riskinden kaynaklandığına ilişkin bir veri tabanı bulunmamaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin sigorta başvuru formlarında risk değerlendirilmesi için SM, SMMM ve YMM meslek grupları için farklı bir sınıflamaya gidilmemektedir.

Hukuki riskin dağılımı hakkında bir veri seti yer almamaktadır. Dava ve ceza riski olarak ikiye ayrılan hukuki risk, müşteri özellikli ve firma özellikli risk faktörleri

olarak incelenmektedir. Hangi hukuki risk için, hangi hukuki risk faktörleri önemli ve ilişkili olduğu belirlenmeli, riske yönelik bir sınıflama yapılmalıdır. Risk dağılımı hakkındaki bilgilerin yetersiz olması, risk çeşitlerinin değerlendirilememesine neden olmaktadır.

Hukuki risk faktörleri olarak; sigortalının ünvanı, sigortalı bürosunun kuruluş yılı, tamamlanmış son finansal yıl içerisindeki yıllık gelirin yüzdesel oranları (Muhasebe/Halka açık olmayan şirketlerin kurumlar vergisi, Kişisel vergiler (Stopaj vergisi ve/veya gelir beyannameleri)), tamamlanmış son finansal yıl cirosu, mevcut finansal yıl cirosu, sigortalının tek başına çalışma durumu, 5 yıl içerisinde mesleki sorumluluk sigortası yapılma durumu, mesleki sorumluluk sigortasının iptal edilmesi ve yenileme talebinin geri çevrilmesi olarak 11 faktör alınmıştır. Ayrıca yapay sinir ağı risk modelini desteklemek amacıyla prim, hasar miktarı ve hasarın gerçekleşmesi poliçe verilerinden alınarak değerlendirilmiştir.

Yapay sinir ağı yönteminde veriler test ve eğitim veri seti olarak ikiye ayrılmaktadır. Yöntemde eğitim veri seti modelin öğrenmesinde kullanılmaktadır. Test seti ise, eğitimin uygulanmasının performansını ölçmede kullanılır. Yapay sinir ağı risk modelinde toplam 202 hasarsız, 99 hasarlı toplam 301 sigorta poliçe verisi kullanılmıştır. Eğitim veri seti için, 152 hasarsız, 49 hasarlı poliçe kullanılmıştır. Test veri seti için, 50 hasarsız, 50 hasarlı poliçe kullanılmıştır.

Ağın eğitimi ve test aşaması sırasında elde edilen hata payı çok küçüktür. Kullanılan yapay sinir ağı yöntemi poliçe verilerinden çok iyi bir şekilde öğrenerek eğitimi tamamlamıştır. Yapay sinir ağından oldukça iyi performans elde edilmiştir.

Geliştirilen yapay sinir ağı modeli iyi bir performans göstererek, tutarlı bir yapı sergilemiştir. Yapay sinir ağı modelinde test verisi olarak alınan 100 adet poliçenin hukuki riski tahmin edilmiş ve model %99 başarı oranında doğru öngöründe bulunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlar, tahminin doğru olma olasılığı %99 düzeyinde gerçekleştiğini ve hatalı sınıflandırma olasılığı ise %1 olabileceğini göstermektedir. Geliştirilen yapay sinir ağı modeli, doğru öngörü gücü yönünde sonuç vermiştir ve araştırmanın hipotezi kabul edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre yapay sinir ağı yöntemi ile elde edilen bulgular, istatistiksel yöntemlerden lojistik regresyon ve ayırma analizi yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. En başarılı sonuçlara yapay sinir ağı yöntemi ile ulaşılmıştır.

Lowe ve Proyor (1996), Vaugh, Ong ve Cavill (1997), He, Wang, Graco ve Hawkins (1997), Ismael (1999), Hsu, Lin ve Yang (2008), Shah ve Guez (2009) hayat ve sağlık sigortalarının risklerini yapay sinir ağı yöntemi ile modellemişlerdir. Yeo, Smith, Wilis ve Brooks (2000) ve Smith, Willis ve Brooks (2000) araç sigortalarının risklerini modellemişlerdir. Lin (2009) yangın sigortalarında risk değerlemesi yapmıştır. Bu çalışmalarda yapay sinir ağı yöntemi ile başarılı sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları bu çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Araştırmanın sonuçlarına yönelik olarak, muhasebe mesleği sorumluluk sigortası sunan sigorta şirketlerine ilişkin öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

-Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin, firma özellikli hukuki risk faktörlerine önem verdikleri, müşteri özellikli risk faktörlerine önem vermedikleri yorumlanabilir. Türkiye’de faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin müşteri özellikli risk faktörlerine önem vermeleri ve sorgulamaları daha etkin bir risk değerlendirme modellemesi geliştirilmesi sağlayacaktır.

-Müşteri özellikli risk faktörlerinin sorgulanması hukuki riskin değerlendirilmesinde daha kapsamlı modelleme oluşturulmasını sağlayacaktır. Sigorta şirketlerinin müşteri özellikli hukuki risk faktörlerini sigorta başvuru formlarına eklemeleri ve bu faktörlerin değerlendirilmesine önem vermesi gerekmektedir.

-Verilerin sınıflandırılmaması ve özenli tutulmaması nedeniyle, sigortalı hakkındaki verilerin değerlendirilmesi çok zordur. Buna yönelik bir veri tabanı oluşturulmalıdır. Türkiye’de ceza riski daha çok üzerinde durulmaktadır. Uygulamada daha çok ceza riskleri değerlendirilmiştir. Dava ve ceza riski konusunda tutulacak veri tabanı daha etkin risk değerlendirme modellemesi oluşturulmasını sağlayacaktır.

-Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarının hukuki risk faktörleri tespit edildiğinde ve bu verileri tutan bir bilgi sistemi geliştirildiğinde, hukuki riski değerlendirmek ve öngöründe bulunmak için yapay sinir ağı yöntemi etkin bir yöntem olarak kullanılabilecektir.

-Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki risk faktörleri muhasebe meslek mensuplarına yönelik olarak değerlendirilmeli ve sınıflandırılmalıdır. Hukuki riskin muhasebe meslek mensuplarına yönelik bir veri tabanı düzenlenmelidir. Her meslek grubuna göre risk değerlendirme modellemesi geliştirilebilir.

-Sigorta şirketi açısından, yapay sınır ağları ile geliştirilen modelde sigorta şirketi muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında hukuki risk faktörleri ile, her bir meslek mensubunun hukuki riskini tespit edip değerleyebilecek, hukuki riski yüksek olan sigortalı için ya sigortayı yapmayı red edecek ya da daha yüksek prim talep edebilecektir.

-Muhasebe mesleği sorumluluk sigortalarında sigorta şirketleri meslek mensuplarının yıllık cirosuna yönelik olarak prim belirlemektedir. Yıllık ciro hukuki risk faktörleri arasında yer almaktadır ancak sadece bu risk faktörüne yönelik olarak belirlenen prim belirlemesi eksikliklerdir. Diğer risk faktörleri değerlendirilmemektedir. Riski belirlemede risk faktörlerinin sayısının artması daha etkin riske yönelik prim hesaplama modeli geliştirilmesini sağlayacaktır. Araştırma sonuçları bu öneriyi desteklemektedir.

-Sigorta priminin yüksek belirlenmesi, sigorta poliçe fiyatlarını arttıracak, sigortalı açısından mali yük oluşturacaktır. Bu durum sigorta poliçe sayısını azaltacak ya da potansiyel müşterinin daha düşük primle sigorta yapan rakip sigorta şirketini seçmesine neden olacaktır. Düşük prim belirlenmesi, sigorta karını tehdit ederek, yatırım ve tazminat ödemeleri için yeterli fona sahip olunmamasını sağlayacaktır. Risk değerlemesinin önemi sigorta şirketi için büyüktür. Sigorta şirketi risk değerlendirme modellemesi ile risk primini doğru belirleyecektir.

-Risk değerlendirme modellemesi sigorta sektörünün satış stratejisi belirlemesini sağlayacaktır. Risk değerlendirme modellemesi ile hukuki riski yüksek olan sigortalı ile hukuki riski düşük olan sigortalı birbirinden ayrılmaktadır. Sigorta şirketleri, düşük hukuki riski sigortalayarak, yüksek hukuki riski reddetme veya daha yüksek prim belirleme şeklinde satış stratejisi geliştirilecektir. Doğru satış stratejisi geliştirme, doğru müşteri portföyü belirlemeyi ve doğru kar planlaması yapılmasını sağlayacaktır. Sigorta şirketi yüksek riskli sigortalıdan kaçınarak ya da yüksek prim talep ederek riskin ortaya

çıkacağı zararı öngörebilir, zararın tazminini zamanında ve etkin bir şekilde yerine getirilebilir.

-Sigorta şirketleri için yapay sinir ağı yöntemi sigortalama kararlarının verilmesinde riskleri öngörmektedir. Risk değerlendirme modeli ile veriler analiz edilerek, yapılacak poliçeler için karar destek sistemi oluşturulmaktadır. Yapay sinir ağı modellemesi ile program hızlı bir şekilde sonuçlar öngördüğü için, sigortalanma kararları hızlı ve güvenilir bir şekilde verilmesini sağlar. Sigorta şirketlerinin yapay sinir ağı yöntemini kullanarak karar vermesi sigortalanma sürecinin işlevini hızandıracak ve sürecin doğru sonuçlanmasını sağlayacaktır.

Araştırmanın sonuçlarına yönelik olarak, muhasebe mesleği sorumluluk sigortasında sigortalı taraf olan muhasebe meslek mensuplarına ilişkin öneriler ve katkılar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

-Muhasebe meslek mensubu açısından risk değerlemesi ile düşük riske sahip olan meslek mensubu düşük prim ödeyecek ve prim dengesi sağlanacaktır. Sigorta şirketleri hukuki riski değerlendirilen sigortalının hukuki riskini azaltacak önlemleri almasını teşvik edebilir. Sigorta şirketleri muhasebe meslek mensuplarına risk değerlemesi konusunda danışmanlık faaliyeti sunmalıdır. Böylelikle sigorta şirketi ile birlikte sigortalıyı koruyan risk değerlendirme modeli geliştirilebilir.

-Risk değerlendirme ile birlikte muhasebe meslek mensuplarının hukuki riskleri tespit edilecektir. Hukuki riski tespit edilen ve değerlendirilen muhasebe meslek mensubu hukuki riskinin bilincinde olacaktır. Yüksek hukuki risk için mesleki sorumluluk poliçesi yüksek primle yapılan ya da reddedilen meslek mensubu hukuki riskini düşürmek için çaba sarfedecektir. Bu durum dolaylı olarak muhasebe mesleği standartlarını yükseltecektir.

Araştırmanın sonuçlarına yönelik olarak, gelecekte yapılacak akademik çalışmalara ilişkin öneriler ve beklentiler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

-Araştırmada yapay sinir ağı modelinin risk değerlemede başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gelecekte yapılacak akademik çalışmalarda yapay sinir ağı yöntemi uygulanabilir. Araştırma diğer sigorta branşlarının risk değerlemesinde örnek teşkil etmektedir.

-Yapılacak akademik çalışmalarda sigorta şirketlerinin tutacağı veri tabanları çalışmaların veri kaynağı olacaktır. Sigorta şirketlerinin akademik çalışmalarla veri paylaşımında bulunması yapılacak çalışmaların sayısını ve niteliğini arttıracaktır. Mesleki sorumluluk sigortalarında veri sayısının az ve kısıtlı olması önemli bir dezavantajdır. Bu dezavantajların giderilebilmesi için, sigorta şirketleri veri paylaşımında bulunmalı ve yapılacak akademik çalışmaları, projeleri desteklemelidir.

KAYNAKÇA

- ABLAMEYKO, Sergey; GORAS, Liviu; GORI, Marco, (2003), **Neural Networks for Instrumentation, Measurement and Related Industrial Applications**, IOS Pres.
- ABONYI, Janos, (2002), **Fuzzy Model Identification for Control**, Boston: Birkhauser.
- AKTAŞ, Cengiz ve ERKUŞ, Orkun, (2009), “Logistik Regresyon Analizi ile Eskişehir’in Sis Kestiriminin İncelenmesi”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimler Dergisi**, Güz, Yıl: 8, Sayı:16.
- AKTAŞ, Ramazan; DOĞANAY, M. Mete; YILDIZ, Birol, (2003), “Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması”, **Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, 58(4), 1-24.
- ALAVALA, Chennakesava R., (2008), **Fuzzy Logic and Neural Networks: Basic Concepts and Application**, New Age International.
- ALEKSANDER, Igor and MORTON, Helen, (1995), **An Introduction to Neural Computing**, International Thomson Publishing, London.
- ALLAHVERDİ, Novruz, (2002), **Uzman Sistemler: Bir Yapay Zeka Uygulaması**, Atlas Yayın Dağıtım, İstanbul.
- ALLEN, Steven, (2003), **Financial Risk Management: A Practitioner's Guide to Managing Market and Credit Risk**, Hoboken, N.J.: John Willey & Sons Inc.
- ALTAN, Şenol, (2008), “Döviz Kuru Öngörü Performansı İçin Alternatif Bir Yaklaşım: Yapay Sinir Ağı”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**,10(2), 141-160.
- ANONYMOUS, (2007), “Accountants Professional Liability Insurance”, **Rough Notes**, Jul, 150.
- APAK, Talha, (2007), **Mesleki Sorumluluk Sigortası Uygulaması Başladı**, http://www.alomaliye.com/2007/talha_apak_messorumluluk.htm. (25.02.2010).
- ARSEVEN, Haydar, (1991), **Sigorta Hukuku**, Betaş Yayınları, İstanbul.
- ASANAKUTLU, Tuncer, (2001), “Sigorta Açısından Güvenlik ve Risk”, **Mevzuat Dergisi**, Yıl: 4, Sayı, 43, Temmuz.
- ATALAY, Ali U., (2004), **Avrupa Birliği Perspektifiyle Hizmetlerin Serbest Dolaşımı Kapsamında Türk Sigortacılık Sektörünün Değerlendirilmesi**, Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, Ankara.
- ATAMER, Kerim, **Mesleki Sorumluluk Sigortası Genel Şartlarının Değerlendirilmesi**, <http://www.tsrsg.org.tr/NR/rdonlyres/13D51E8A-E654-46FC-AF1A-7818DB1BE56E/1812/KerimAtamer.ppt>. (25.03.2010).
- ATHEARN, James L., Travis, S. PRITCHETT ve Joan T., SCHMIT (1989), **Risk and Insurance**, West Publishing Company.
- AVEN, Terje, (2003), **Foundations of Risk Analysis**, John Willey & Sons Inc.

- BABUSKA, Robert, (1998), **Fuzzy Modeling for Control**, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- BANKS, Eric, (2004), **Alternative Risk Transfer: Integrated Risk Management Through Insurance, Reinsurance, and the Capital Markets**, John Wiley & Sons, Incorporated.
- BARKLEY, Bruce T., (2004), **Project Risk Management**, Newyork: McGraw-Hill.
- BARTON, Thomas L., William G., SHENKIR ve Paul L., WALKER, (2002), **Making Enterprise Risk Management Pay Off**, Financial Times, Prentice Hall RTR.
- BAYKAL, Nazife ve Timur, BEYAN (2004), **Bulanık Mantık İlke ve Temelleri**, Bıçaklar Kitabevi, Ankara.
- BEAVER, William H., ve George, PARKER, (1995), **Risk Management : Problems & Solutions**, New York : McGraw-Hill.
- BEBBINGTON, Jan, Carlos LARRINAGA ve Jose M MONEVA, (2004), **An Evaluation of The Role of Social, Environmental and Sustainable Development Reporting in Reputation Risk Management**, Fourth Asia Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference, 4-6 July Singapore
- BEKTAŞ, Salih ve HINIS Mehmet Ali, (2008), “Şehiriçi Trafik Kazalarına Etki Eden Faktörlerin Logistik Regresyon Modeli İle İncelenmesi: Aksaray Örneği”, **İstanbul Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt: 23, 25-34.
- BENGIO, Yoshua; CHAPADOS, Nicolas; DUGAS, Charles P; VINCENT, Pascal, (2003), “Statistical Learning Algorithms Applied to Automobile Insurance Ratemaking”, **Casualty Actuarial Society Forum Casualty Actuarial Society**, Virginia, 179-213.
- BERK, Niyazi ,(2005), **Sigorta Şirketlerinde Mali Yeterlilik ve Risk Yönetimi**, Sigorta Araştırma ve İnceleme Yayınları-2, İstanbul.
- BERK, Niyazi, (2001), **Sigortacılıkta Fon Yönetimi**, İMKB Yayınları, İstanbul.
- BOLGÜN, K. Evren ve Barış, AKÇAY (2005), **Risk Yönetimi**, Scala Yayıncılık, İstanbul.
- BONNER, Sarah E., PALMROSE, Zoe-Vonna, YOUNG, Susan M., (1998), “Fraud Type and Auditor Litigation: An Analysis of SEC Accounting and Auditing Enforcement Releases”, **The Accounting Review**, Vol. 73, 503-532.
- BORGE, Dan, (2001), **The Book of Risk**, New York: John Wiley & Sons, Incorporated.
- BROCKETT, P.L.; COOPER, W.W.; GOLDEN, L.L., XIA, X., (1997), “A Case Study in Applying Neural Networks to Predicting Insolvency for Property and Casualty Insurers”, **The Journal of the Operational Research Society**, Vol. 48, No. 12, 1153-1162.
- BROCKETT, Patric; GOLDEN, Linda L; JANG, Jaeho; YANG, Chuanhou, (2006), “A Comparison of Neural Network, Statistical Methods, and Variable Choice for

- Life Insurers' Financial Distress Prediction”, **The Journal of Risk and Insurance**, Vol. 73, No. 3, 397-419.
- BROCKETT, Patrick L., XIA Xiaohua, DERRIG, Richard A., (1998), “Using Kohonen's Self-Organizing Feature Map to Uncover Automobile Bodily Injury Claims Fraud”, **The Journal of Risk and Insurance**, Vol. 65, No. 2, 245-274.
- BROCKETT, Patrick L.; COOPER, William W.; GOLDEN, Linda L.; PITAKTONG, (1994), Utai, “A Neural Network Method for Obtaining an Early Warning of Insurer Insolvency”, **The Journal of Risk and Insurance**, Vol: 61, No.3, 402-424.
- BROWN, Gregory W., CHEW Donald H., (2001), **Corporate Risk: Strategies and Management**, London: Risk Boks.
- CAOUCETTE, John, Edward, ALTMAN, Paul, NARAYANAN ve Robert, NIMMO, (2008), **Managing Credit Risk**, John Willey & Sons Inc.
- CARCELLO, Joseph V. ve PALMROSE, Zoe-Vonna, (1994), “Auditor Litigation and Modified Reporting on Bankrupt Clients”, **Journal of Accounting Research**, Vol: 32, 1-30.
- CARRENO, Luis.A. ve JANI, Yashvant, (1993), “A Fuzzy Expert System Approach to Insurance Risk Assessment Using Fuzzy CLIPS”, **WESCON Conf. Rec.**, ss. 536–541.
- COLLIER, Paul M., Anthony J. BERRY ve Gary T. BURKE, (2007), **Risk and Management Accounting: Best Practice Guidelines for Enterprise-Wide Internal Control Procedures**, Oxford: CIMA.
- CONROW, Edmund H., (2003), **Effective Risk Management: Some Keys to Success, Second Edition**, Reston: American Institute of Aeronautics an Astronautics.
- COYLE, Brian, (2000), **Introduction To Currency Risk**, Canterbury: Financial World Publishing.
- COYLE, Brian, (2000), **Measuring Credit Risk**, Cib Publishing.
- COYLE, Brian, (2001), **Introduction To Interest Rate Risk**, Financial World Publishing.
- CRAIG, Foltin, L., (1995), “With Neural Networks, Computers do More than Just Follow Orders, **The Michigan CPA**, Summer, Vol. 47, Iss. 1; pg. 9.
- CROUHY, Michel, (2006), Dan, GALAI ve Robert, MARK, **The Essentials of Risk Management**, McGraw-Hill.
- CULP, Cristopher, (2001), **The Risk Management Process: Business Strategy and Tactics**, New York: John Wiley & Sons, Incorporated.
- ÇİPİL, Mahir, (2008), **Risk Yönetimi ve Sigorta**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- ÇOLAK, Cemil; ÇOLAK, Cengiz; ORMAN, Mehmet N., “Kroner Arter Hastalığının Tahmininde Logistik Regresyon Modeli seçim Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, **Anadolu Kardiyolog Dergisi**, 6-11.

- DALKILIÇ, Turkan E.; TANK, Fatih; KULA, Kamile S. (2009), “Neural Networks Approach for Determining Total Claim Amounts in Insurance”, **Insurance: Mathematics and Economics**, 45, 236-241.
- DALLAS, Michael, (2006), **Value & Risk Management: A Guide to Best Practice**, Oxford : Blackwell Publication.
- DERRIG, Richard A. (2002), “Insurance Fraud”, **The Journal of Risk and Insurance**, Vol. 69, No. 3, 271-287.
- DİNÇER, Kevser; TAŞDEMİR, Şakir; BAŞKAYA, Şenol; UYSAL, B. Zühtü, (2008), “Karşıt Akışlı Ranque-Hilsch Vorteks Tüpünün Performansına Tapa Açısı Etkisinin Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Modellenmesi”, **Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi**, 28, 2, 1-7.
- DOHERTY, Neil A., (2000), **Integrated Risk Management : Techniques and Strategies for Managing Corporate Risk**, McGraw-Hill Companies.
- DORFMAN, Mark S., (1991), **Introduction to Risk Management and Insurance**, N.J.: Prentice-Hall Inc.
- DORFMAN, Mark S., (2005), **Introduction to Risk Management and Insurance**, N.J.: Pearson Prentice Hall.
- DOWD, Kevin, (2005), **Measuring Market Risk**, Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, Incorporated.
- DUMAN, Şebnem, (1990), **T.S.S.’de Boş Kapasiteler ve Ekonomik Kayıplar**, Bilaraş Yayın, İstanbul.
- DUMANOĞLU, Sezayi ve Hacer, GEDİKOĞLU, (2004), **Türkiye Avrupa Birliği ve ABD’de Sigorta Uygulamaları Muhasebesi ve Yükümlülük Karşılama Yeterliliği**, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- EBANKS, Bruce, Waldemar, KARWOWSKIZ, Krzysztof OSTASZEWSKI, (1992), “Application of Measures of Fuzziness to Risk Classification in Insurance”, **In: Computing and Information, Proceedings of the ICCI’92, Fourt International Conference**, 290-291.
- EFE, Önder ve KAYNAK, Okyay, (2004), **Yapay Sinir Ağları ve Uygulamalar**, Boğaziçi Üniversitesi Yayını, İstanbul.
- EL-HAWARY, Mohamed E., (1998), **Electric Power Applications of Fuzzy Systems**, New York : IEEE Pres.
- ELLACOTT, Steve and BOSE, Deb, (1996), **Neural Networks: Deterministic Methods of Analyis**, Thomson Computer Press, London.
- ELMAS, Çetin, (2001), **Yapay Sinir Ağları: Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama**, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- ERTUĞRUL, İrfan, (2006), “Akademik Performans Değerlendirmede Bulanık Mantık Yaklaşımı”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 20, Sayı: 1, Nisan, ss.139-176.
- FAUSETT, Laurene V., (1994), **Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications**, Prentice-Hall, New Jersey, 1994.

- FERGUSON, Michael J.; MAJID, Abdul, (2003), "To Sue or Not to Sue: An Experimental Study of Factors Affecting Hong Kong Liquidators Audit Litigation Decisions", **Journal of Business Ethics**, No. 46, 363-374.
- FIKIRKOCA, Meryem (2003), **Bütünsel Risk Yönetimi**, 1. Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara.
- FINE, Terence L., LAURITZEN S. L. and LAWLESS J., (1999), **Feedforward Neural Network Methodology**, Springer-Verlag New York, Incorporated.
- FRANCIS, Francis, PHILBRICK, Dona, SCHIPPER, Dona, (1994), "Shareholder Litigation and Corporate Disclosures", **Journal of Accounting Research**, Vol:32, 137-164.
- FRANCIS, Jennifer; PHILBRICK, Dona; KATHERINE, Schipper, (1998), "Earnings Surprises and Litigation Risk", **Journal of Financials Statement Analysis**, Winter 98, Vol:3, Issue: 2, 15-27.
- FRANKEL, Robert E.; NEVIUS, John, (2005), "Volatile Coverage: Professional Liability Insurance for Enviromental Pffessionals", **Enviromental Claims Journal**, 17 (3-4/Summer-Fall), 259-266.
- FU, LiMin, (1994), **Neural Networks in Computer Intelligence**, McGraw-Hill Inc, New York.
- GENÇ, Ahmet, (2006), **Sigorta Şirketlerinin Mali Analizi, Erken Uyarı sistemi ve Derecelendirme (Rating)**, Sigorta Araştırma ve İnceleme Yayınları-6, Ankara.
- GORROD, Martin, (2004), **Risk Management System: Process, Technology, and Trends**, Palgrave Macmillan, New York, 2004.
- GOURIEROUX, Christian ve Joann, JASIAK, (2007), **The Econometrics of Individual Risk**, Princeton University Press.
- GRASSI, Andrea, Rita GAMBERINI, Cristina MORA, Bianca RIMINI, (2009), "A Fuzzy Multi-Attribute Model for Risk Evaluation in Workplaces", **Safety Science**, 47, 707-716.
- GURNEY, Kevin, (1997), **An Introduction to Neural Networks**, UCL Pres, London.
- GÜVEL, Enver A. ve Afitap Ö., GÜVEL, (2006), **Sigortacılık**, 3. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- HARRINGTON, Scott E. ve Gregory R., NIEHAUS, (2004), **Risk Management and Insurance**, Boston, Mass, McGraw-Hill.
- HAYKIN, Simon, (1999) **Neural Network a Comprehensive Foundation**, Prentice Hall International, Inc., London.
- HE, Hongxing; WANG, Jincheng; GRACO, Warwic; HAWKINS, Simon, (1997), "Application of Neural Networks to Detection of Medical Fraud", **Expert Systems With Applications**, Vol. 13, No. 4, 1997, 329-336.
- HINES, J. Wesley, (1997), **MATLAB Supplement to Fuzzy and Neural Approaches in Engineering**, Wiley, New York.
- HOYT, Robert E., Randy E., DUMM, James M., CARSON, (2006), "An Examination of the Role of Insurance Producers and Compensation in the Insurance

Industry”, [http://na.iaaa.org/Contingency%20Commissions%20Final%20Report%20\(May%202006\).pdf](http://na.iaaa.org/Contingency%20Commissions%20Final%20Report%20(May%202006).pdf)

- HSIAO, Shu-Hua, WHANG, Thou-Jen , (2009), “A Study of Financial Insolvency Prediction Model for Life Insurers”, **Expert Systems with Applications**, Volume 36, Issue 3, Part 2, 6100-6107.
- HSU, Shuofen; LIN, Chaohsin; YANG, Yaling, (2008) “Integrating Neural Networks for Risk-Adjustment Models”, **Journal of Risk and Insurance**, 75, 3, 617-642.
- HUANG, Chin-Sheng; DORSEY, Robert E; BOOSE, Mary Ann, (1994), “Life Insurer Financial Distress Prediction: A Neural Network Model”, **Journal of Insurance Regulation**, Vol. 13, Iss. 2, 131-168.
- IMRIYAS, Kamardeen, (2008), “An Expert System for strategic Control of Accidents and Insurers’ risk in Building Construction Projects”, **Expert Systems with Applications**, 1-14.
- JABLONOESKI, Mark, (1998), Automating the Risk Assessment Process, **CPCU Journal**, 51, 2, 101-107.
- JESS, Digby C., (2001), **The Insurance of Commercial Risks: Law and Practice**, London: Sweet & Maxwell.
- KALAYCI, Şerif, (2006), **Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- KARAALİ, Faika Ç. ve ÜLENGİN, Fusun, (2008), Yapay Sinir Ağları ve Bilişsel Haritalar Kullanılarak İşsizlik Oranı Öngörü Çalışması, **İTÜ Dergisi**, Cilt:7, Sayı:3, 15-26.
- KARACAN, Ali İhsan, (1994), **Sigortacılık ve Sigorta Şirketleri**, Bağlam Yayıncılık, İstanbul.
- KARTALOPOULOS, Stamatios V., (1996), **Understanding Neural Networks and Fuzzy Logic**, IEEE Pres, New York.
- KAYIHAN, Şaban, (2004), **Sigorta Sözleşmelerinde Prim Ödeme Borcu**, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- KELLOGG, Robert L., (1984), “Accounting Activities, Security Prices, and Class Action Lawsuits”, **Journal of Accounting and Economics**, 6, 185-204.
- KENDER, Reyegan, (2001), **Türkiye’de Hususi Sigorta Hukuku**, Beta Yayınları, İstanbul.
- KILAĞIZ, Yavuz, Ahmet, BARAN ve İsmet, ULUSU, (2006), “ Deprem Sigortası Primi Hesaplanmasında Kullanılmak Üzere Geliştirilmiş Deprem Hasar Görebilirlik Riski Bulan Bir Bulanık Uzman Sistem Tasarımı”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Sayı:2, ss. 239–253.
- KIM, YongSeog; STREET, Nick; GARY, Russell; MENCZER, Filippo, (2005), “Customer Targeting: A Neural Network Approach Guided by Genetic Algorithms”, **Management Science**, Vol. 51, No. 2, 264-276.
- KING, Roy, (2000), **Risk Management**, Scitech Educational.

- KITCHENS, Fred L.; BOOKER, Queen E.; REBMAN, Carl M., (2002), "An Application Of Neural Networks To Insurance Underwriting", **2002 Southwest Decision Sciences Institute Annual Conference**, 2002, <http://sbaer.uca.edu/research/swdsi/2002/Papers/02swdsi035.pdf>.
- KİŞHALI, Yunus ve Davut, PEHİLİVANLI, (2006), "Risk Odaklı İç Denetim ve İMKB Uygulaması", **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı: 30, 75-87.
- KPMG, (2002), Study into the Methodologies to Assess the Overall Financial Position of an Insurance Undertaking from the Perspective of Prudential Supervision, European Commission, European Commission, May, 1-98.
- KPMG, (2008), "Enterprise Risk Management Assesment", http://www.kpmg.com.my/kpmg/publications/consulting/IAS_ERMA.pdf (18.02.2010).
- KÜTÜK, Fikret, (2002), "Risk Primi Hesaplanmasında Risk Faktörlerinin Önemi", <http://www.habersigorta.com/makaleDetay.php?hrp=53mUI%2FZGfpq0ytz1s7StJHkRb4OIYcj8d3G%2Fg3rImGkY> (15.09.2009)
- LAI, Li-Hua, (2008), "An Evaluation of Fuzzy Transportation Underwriting Systematic Risk", **Transportation Research Part**, 1-7.
- LIN, Chaohsin, (2009), "Using Neural Networks as a Support Tool in the Decision Making for Insurance Industry", **Expert Systems with Applications**, 36, 6914-6917.
- LINKENS, D.A. ve H.O. NYONGESA, (1996), "Learning Systems in intelligent Contro: An Appraisal of Fuzzy, Neural and Genetic Algorithm Control Applications", **IEE Proceedings-Control Theory Applications**, Vol. 143, No. 4, 367-386.
- LINVILLE, Mark, (2001), The Effects of State Tort Provisions and Perceptions of Litigation Risk On Malpractice Insurance, **Journal of Applied Business Research**, Summer, Vol. 17, Issue 3, 61-71.
- LINVILLE, Mark, THORNTON, John, (2001), "Litigation Risk Factors As Identified By Malpractice Insurance Carriers", **Journal of Applied Business Research**, , Vol: 17, Issue: 4, Fall 2001, 93-105.
- LINVILLE, Mark; THORNTON, John, (2001), "Litigation Risk Factors As Identified By Malpractice Insurance Carriers", **Journal of Applied Business Research**, , Vol: 17, Issue: 4, 93-105.
- LOKMIC, Larisa and SMITH, Kate A., (2000), Cash Flow Forecasting Using Supervised and Unsupervised Neural Networks, **IEEE-INNS-ENNS International Joint Conference on Neural Network-IJCNN'00**, Vol: 6 6343.
- LOWE, Julian; PRYOR, Louise, (1996), "Neural Network v. GLMs in Pricing General Insurance", **1996 General Insurance Convention**, 417-438.
- LYS, Thomas; WATTS, Ross L., (1994), "Lawsuits Againts Auditors", **Journal of Accounting Research**, Vol: 32, Supplement, 65-93.
- MARRISON, Chris, (2002), **The Fundamentals of Risk Measurement**, New York: McGraw-Hill.

- MEMİŞ, Tekin, (2001), **Yangın Sigortasında Riziko**, 1. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- MULQUINEY, Peter, (2006), “Artificial Neural Networks in Insurance Loss Reserving”, **Advances in Intelligent Systems Research**, October.
- MUN, Johnathan, (2004), **Applied Risk Analysis Moving Beyond Uncertainty in Business**, John Wiley& Sons Inc
- NERSESIAN, Roy L., (2004), **Corporate Financial Risk Management: A Computer-Based Guide for Nonspecialists**, Westport, Conn.: Praeger
- NEVES, J.C. and VIEIRA, A., (2006), “Improving Bankruptcy Prediction with Hidden Layer Learning Vector Quantization”, **European Accounting Review**, Vol. 15, No.2, 253-271.
- NGUYEN, Hung T. ve Nadipuram R. PRASAD, (1999), **Fuzzy Modeling and Control**, Boca Raton : CRC Press
- OĞUZLAR, Ayşe, (2006), “Hanehalkı Tipi ve Kır Kent Ayırımının Diskriminant Analizi ile İncelenmesi”, **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, 11, 70-84.
- OKSAY, Suna ve Berna, ÖZŞAR, (2006), **Avrupa Birliğinde Sigorta Aracıları**, Sigorta Araştırma ve İnceleme Yayınları-8, İstanbul.
- ÖZBOLAT, Murat, (2006), **Sigortacılık**, 1. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- ÖZDAMAR, Kazım, (2004), **Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi**, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- ÖZKAN, Mehmet, (1998), **Sigorta İşlemleri ve Muhasebesi**, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- ÖZTEMEL, Ercan, (2006), **Yapay Sinir Ağları**, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- PALIWAL, Mukta, KUMAR, Usha A., (2009), Neural Networks and Statistical Techniques: A Review of Applications, **Expert Systems with Applications**, 36, 2-17.
- PALMROSE, Zoe-Vonna, (1987), “Litigation and Independent Auditors: The Role of Business Failures and Management Fraud”, **Auditing: A Journal of Practice & Theory**, Vol: 6, No:2, Spring.
- PALMROSE, Zoe-Vonna, (1988), “An Analysis of Auditor Litigation and Audit Service Quality”, **The Accounting Review**, Vol: LXIII, No:1, January.
- PANJER, Harry H., (2006), **Operational Risk: Modeling Analytics**, Hoboken, N.J.: Wiley Interscience
- PICKETT, K. H. Spencer, (2005), **Auditing the Risk Management Process**, Hoboken, N.J. : J. Wiley.
- PIERRE, Kent St.; ANDERSON, James, (1984), “An Analysis of the Factors Associated with Lawsuits Against Public Accountants”, **The Accounting Review**, Vol: LIX, No:2, April, 242-263.
- REGESTER, Michael ve Judy LORKİN, (2001), **Risk Issues and Crisis Management: A Casebook of Best Practice**, London: Kogan Page.

- REJDA, George E., (1998), **Principles of Risk Management and Insurance**, Addison Wesley Longman Inc, 1998.
- RENN, Ortwin, (1999), "A Model for an Analytic-Deliberative Process in Risk Management", **Environmental Science & Technology**, Vol: 33 (18), 3049 - 3055.
- RUSSEL, Roger, " Insurance: Looking for Directions", (2001), **Accounting Today**, October, 25-NOV. 7, 2004, 36-37.
- SAĞLAM, Necdet, (1996), **Sigorta İşletmelerinde Mali Tabloların Hazırlanması ve Avrupa Birliğine Uyum**, ETAM A.Ş., Eskişehir.
- SANCHEZ, Jorge de A., (2006), "Calculating Insurance Claim Reserves with Fuzzy Regression", **Fuzzy Sets and Systems**, 157, 3091-3108.
- SANCHEZ, Jorge de A., (2007), "Claim Reserving with Fuzzy Regression", **Insurance: Mathematics and Economics**, 40, 145-163.
- SARAÇ, M. Hakan, (2003), **Hayat Dışı Sigorta Şirketlerine Yönelik Olarak ABD’de Uygulanmakta Riske Dayalı Sermaye Yaklaşımının Değerlendirilmesi**, Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Yayınları, Ankara.
- SCHROECK, Gerhard, (2002), **Risk Management and Value Creation in Financial Institutions**, Hoboken, N.J.: John Wiley.
- SCHULTZ, Joseph J. ve GUSTAVSON, Sandra G., (1978), "Actuaries' Perceptions of Variables Affecting the Independent Auditor's Legal Liability", **The Accounting Review**, No:3, 626-641.
- SHAH, Paras; GUEZ, Allon, (2009), "Mortality Forecasting Using Neural Networks and an Application to Cause-Specific Data for Insurance Purposes", **Journal of Forecasting**, Vol. 28, Iss. 6, 535.
- SHAPIRO, A., (2000), "Soft Computing Applications in Actuarial Science", **ARCH**, 2000, <http://www.soa.org:80/library/arch/2000-09/arch01v113.pdf>. (31.12.2009)
- SHAPIRO, Arnold F., (2000), "Soft Computing Applications in Actuarial", [Sciencesoa.org/library/research/actuarial-research-clearing-house/2000-09/2001/arch-1/arch01v113.pdf](http://www.sciencesoa.org/library/research/actuarial-research-clearing-house/2000-09/2001/arch-1/arch01v113.pdf) -
- SHAPIRO, Arnold F., (2002), "The Merging of Neural Networks, Fuzzy Logic and Genetic Algorithms", **Insurance: Mathematics and Economics**, 31, 115-131.
- SHAPIRO, Arnold F., (2004), "Fuzzy Logic in Insurance", **Insurance: Mathematics and Economics**, Vol: 35, 399-424.
- SHAPIRO, Arnold F., (2008), "Fuzzy Random Variables", **Insurance: Mathematics and Economics**, 1-8.
- SHAPIRO, Arnold, F and JEAN, L. C., (2003), **Intelligent and Other Computational Techniques in Insurance: Theory and Applications**, World Scientific Publishing, USA.
- SHAPIRO, Arnold, F, (2002), The Merging of Neural Networks, "Fuzzy Logic and Genetiz Algorithms", **Insurance: Mathematics and Economics**, 31, 2002, 115-131.

- SHAPIRO, Leon E., (2004), "Professional Liability Insurance", **Ashrae Journal**, October.
- SIMUNIC, Dan A.; STEIN, Michael T., (1996), "The Impact of Litigation Risk on Audit Pricing: A Review of the Economics and th Evidence", **Auditing: A Journal of Practice & Theory**, Vol: 15, Supplement, 119-134.
- SING, Yashpal, CHAUHAN, Alok Sing, (2005), "Neural Networks in Data Mining", **Jouranal of Theoretical and Applied Information Technology**, 2005.
- SMITH, K. A.; WILLIS, R. J.; BROOKS, M., (2000), An "Analysis of Customer Retention and Insurance Claim Patterns Using Data Mining: A Case Study", **The Journal of the Operational Research Society**, Vol. 51, No. 5, 532-541.
- ST. PIERRE, Kent; ANDERSON, James A., (1984), "An Analysis of the Factors Associated with Lawsuits Against Public Accountants", **The Accountant Review**, Vol: LIX, No:2, April, 242-263.
- STICE, James D., (1991), "Using Financial and Market Information to Identify Pre-Engagement Factors associated with Lawsuits Against Auditors", **The Accounting Review**, Vol: 56, No: 3, July, 516-533.
- SUMMERS, Scott L.; SWEENEY, John T., (1998), "Fraudulently Misstated Financial Statements and Insider Trading: An Empirical Analysis", **The Accounting Review**, Vol: 73, No:1, January, 131-146.
- SURAN, Goonatilake, (1996), "Risk Assessment Using Intelligent Systems", **Insurance Systems Bulletin**, Vol. 11, Iss. 10, 1996, 2-3.
- TANK, Fatih, Ömer L., GEBİZLİOĞLU ve Ayşen APAYDIN, (2006), "Determination of Dependency Parameter in Joint Distribution of Dependent Risk by Fuzzy Approach", **Insurance: Mathematics and Economics**, 38, pp.189-194.
- TAUHET, Christy, (1997), "Neural Networks: Not Just A Black Box", **Insurance & Technology**, 22, 4, 30-32.
- TAYLOR-GOUBY, Peter ve Jens O., ZINN, (2006), **Risk in Social Science**, Oxford : Oxford University Pres.
- TOKTAŞ, Peral ve BAŞARAN, Melek B., (2004), "Risk Analizinde Veri Madenciliği Uygulamaları", **Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV Ulusal Kongresi**, Gaziantep – Adana, 15-18 Haziran.
- TONELLO, Matteo (2007), **Reputation Risk: A Corporate Governance Perspective**, The Conference Board, Inc.
- TORAMAN, Cengiz, (2008), "Demir-Çelik Sektöründe Yapay Sinir Ağları ile Hisse Senedi Fiyat Tahmini: Erdemir A.Ş. ve Kardemir A.Ş. Üzerine Bir Tahmin Uygulaması", **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı: 39, 44-57.
- TRENT, Vaughn R., (1999), "Property/Liability Insurance Risk Management and Securitization" **Casualty Actuarial Society Discussion Paper Program Casualty Actuarial Society** - Arlington, Virginia, 291-320.
- TRIPPI, Robert R. and TURBAN, Efraim, (1996), **Neural Networks in Finance and Investing**, Irwin Publishing, Chicago, 1996.

- TSAUKALAS, Lefteri H. and UHRIG, Robert E., (1997), **Fuzzy and Neural Approaches in Engineering**, Wiley, New York.
- TSAUKALAS, Lefteri H. ve Robert E. UHRIG, (1996), **Fuzzy and Neural Approaches in Engineering**, New York: John Wiley & Sons Inc.
- TSRŞB, (Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketler Birliği), (2005), **Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Doğru, Türk Sigorta Sektörünün Öncelikli Sorunları Toplantıları**, TSRŞB Yayınları, İstanbul.
- TÜRKİYE SİGORTA VE REASÜRANS ŞİRKETLER BİRLİĞİ (TSRŞB), (2009), Mesleki Sorumluluk Sigortası Genel Şartları Serbest Muhasebeci, Serbest Muhasebeci Mali Müşavir ve Yeminli Mali Müşavir Mesleki Sorumluluk Sigortası Klozu, <http://www.tsrsb.org.tr/tsrsb/Mevzuat/Yururluktteki+Mevzuat/Genel+Sartlar/MeslekiSorumlulukSigortasiGenelSartlari.htm> (25.02.2010)
- TÜSİAD, (Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği), (2008), **Kurumsal Risk Yönetimi Raporu**, Şubat, Tüsiad-T/2008-02/452
- URALCAN, Şebnem, (2008), **Sigortacılık Uygulamaları**, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 1626, Eskişehir.
- ÜNAN, Samim, (1998), **İsteğe Bağlı Genel Sorumluluk Sigortasında Riziko**, 1. Baskı, Beta Basım, İstanbul.
- VAUGH, M.L.; ONG, E., CAVILL, S.J., (1997), "Interpretation and Knowledge Discovery from a Multilayer Perceptron Network that Performs Whole life Assurance Risk Assesment", **Neural Computing Applications**, Vol:6; 201-213.
- VAUGHAN Emmett ve Therese, VAUGHAN, (2003), **Fundamentals of Risk and Insurance**, John Wiley & Sons, Inc.
- VAUGHAN, Emmett J., (1997), **Risk Management**, John Wiley& Sons Inc.
- VAUGHAN, Emmett J.; VAUGHAN, Therese, (2007), **Fundamentals of Risk and Insurance**, John Wiley & Sons, Inc.
- VAUGHN, M. L., (1999), "Derivation of The Multilayer Perceptron Weight Constraints for Direct Network Interpretation and Knowledge Discovery", **Neural Networks**, Volume 12, Issue 9, November 1999, 1259-1271.
- VIAENE, S.; DEDENE, G.; DERRIG, R. A., (2005), "Auto Claim Fraud Detection Using Bayesian Learning Neural Networks", **Expert Systems with Applications**, 29, 653–666.
- WILLIAMS, C. Arthur, Michael L., SMITH ve Peter C. YOUNG, (1995), **Risk Management and Insurance**, Boston, Mass: Irwin/McGraw-Hill.
- YEO, A. C.; SMITH, K. A.; WILLIS, R. J.; BROOKS, M., (2002), "A Mathematical Programming Approach to Optimise Insurance Premium Pricing within a Data Mining Framework", **The Journal of the Operational Research Society**, Vol. 53, No. 11, 1197-1203.
- YILDIZ, Birol, (2009), **Finansal Analizde Yapay Zeka**, Beta Basım, Eskişehir.

YURTOĞLU, Hasan, (2005), Yapay Sinir Ağları Metodolojisi ile Öngörü Modellemesi: Bazı Makroekonomik Değişkenler için Türkiye Örneği, Basılmış Uzmanlık Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

DİZİN

A

ağırlık 95, 127, 128
 anket 64
 avantaj 14, 29, 40, 86, 101, 102
 ayırma analizi 3, 129, 132, 135, 136, 137, 142

B

başvuru formu 37, 50, 58, 59, 63, 66, 67, 70, 79, 84, 116, 119, 140
 belirsizlik. 6, 7, 8, 11, 33, 34, 38, 39, 41, 46
 bulanık mantık 38, 39, 40, 41, 42

Ç

çıktı.... 38, 39, 40, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 119, 120, 122, 123, 127

D

dezavantaj 11, 104

F

firma .. 50, 54, 58, 59, 61, 63, 65, 67, 72, 74, 75, 78, 82, 83, 84, 119, 139, 140, 142
 fonksiyon 96, 128
 form 37, 59, 65, 71

G

genetik algoritma 37, 41, 42, 108, 110
 geri besleme 90, 98, 101
 girdi ... 38, 39, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 104, 114, 117, 119, 120, 122, 127

H

halka açık 11, 55, 62, 65, 70, 71, 79, 80, 116
 hasarın önlenmesi 19, 22
 hedef müşteri 107
 hizmet 12, 44, 46, 47, 52, 55, 57, 59, 61, 65, 67, 68, 69, 71, 75, 81, 116
 hizmet süresi. 52, 59, 65, 67, 69, 71, 116

hukuki risk 1, 2, 3, 16, 42, 48, 50, 58, 59, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 82, 83, 84, 114, 115, 116, 117, 119, 128, 139, 140, 141, 142, 143, 144

İ

ileri besleme 98, 99, 100, 101, 107, 108, 111, 118, 120, 127, 140
 itibar 10
 izin 72, 80

K

kredi.. 10, 11, 12, 57, 62, 81, 95, 97, 105

L

likidite 10, 12, 48
 literatür 2, 3, 41, 65, 84, 86, 107, 114
 lojistik regresyon ... 3, 41, 129, 130, 131, 132, 133, 142

M

mali müşavir 82
 muhasebe. 1, 2, 3, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 68, 74, 75, 76, 79, 80, 83, 84, 105, 114, 115, 116, 117, 129, 130, 132, 133, 135, 139, 140, 142, 143, 144
 muhasebeci 82
 müşteri 44, 50, 52, 56, 57, 58, 59, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 78, 80, 83, 84, 105, 106, 108, 110, 116, 139, 140, 142, 143
 müşteri büyüklüğü 66, 68, 71, 84
 müşteri sayısı 68, 71

N

nakit akışı 11, 12, 40, 106, 107, 108
 nöron 87, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 101, 120

O

olasılık 7, 8, 9, 33, 34, 39, 129
 operasyonel 10, 13, 14

Ö

ödeme aczi 40, 52, 69, 106, 107, 109

önem 1, 2, 13, 14, 19, 22, 24, 26, 27, 28,
34, 35, 37, 40, 42, 84, 95, 105, 111,
113, 131, 139, 142

P

piyasa..... 10, 11, 12, 65, 71, 116
prim2, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 32, 34, 61,
64, 75, 81, 83, 111, 114, 115, 116,
119, 130, 133, 135, 139, 141, 143,
144
problem 95

R

risk. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,
15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,
35, 36, 37, 40, 42, 48, 49, 50, 51, 56,
58, 59, 63, 64, 65, 66, 69, 71, 72, 76,
78, 79, 81, 82, 83, 84, 105, 106, 107,
110, 111, 113, 114, 115, 116, 117,
118, 119, 123, 124, 127, 129, 130,
139, 140, 141, 142, 143, 144
risk analizi 30, 32, 36, 37
risk değerlemesi 1, 2, 3, 6, 23, 31, 36,
37, 40, 49, 64, 107, 110, 111, 113,
114, 115, 129, 139, 140, 142, 144
risk kontrolü 28, 35
risk modeli. 3, 28, 31, 83, 116, 117, 119,
123, 124, 141
riskin üstlenilmesi 19, 22
riskten kaçınma 19, 20, 22

S

saf risk 6, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 36
sahte hasar 40, 106, 107
sektör 37, 68
sigorta.... 1, 2, 3, 6, 8, 10, 15, 16, 19, 20,
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33,
34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 45,
46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 57, 58, 59,
61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71,
72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82,
83, 84, 105, 106, 107, 108, 109, 110,
111, 113, 114, 115, 116, 117, 119,
123, 124, 130, 132, 133, 135, 136,
137, 138, 139, 140, 141, 142, 143,
144, 145

sorumluluk..... 1, 2, 3, 16, 17, 20, 21, 42,
44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 54, 58, 59,
63, 64, 75, 76, 77, 113, 114, 115,
116, 117, 119, 129, 130, 132, 133,
135, 139, 140, 141, 142, 143, 144,
145
sözleşme 13, 20, 47, 48
spekülatif 14, 15, 21
stratejik 10, 14, 15, 30
süreç... 25, 39, 41, 42, 64, 87, 90, 94, 95,
97, 99

T

tehlike 6, 9

Y

yapay sinir ağları ... 3, 37, 40, 41, 42, 86,
87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 97, 98, 99,
100, 101, 102, 103, 105, 107, 108,
109, 110, 111, 113, 114, 116, 118,
122, 123, 129, 142, 143
yapay zeka 37, 38, 40, 86
yasal 9, 10, 13, 14, 17, 23, 46
yeminli mali müşavir 117
yetki 72, 80, 81, 83
yöntem ... 2, 38, 41, 42, 87, 98, 102, 104,
105, 109, 110, 111, 118, 142

