

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

**FİRMA DEĞERİ İLE SERMAYE YAPISININ
İLİŞKİSİNİN MATEMATİKSEL MODELLERLE
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BUKET BÜYÜKKONUKLU

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mehmet CİVAN
İkinci Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. İbrahim Halil EKŞİ

GAZİANTEP
TEMMUZ 2011

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

**Firma Değeri İle Sermaye Yapısının İlişkisinin Matematiksel Modellerle
İncelenmesi**

Buket BÜYÜKKONUKLU

Tez Savunma Tarihi: 25.07.2011

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı

Yrd.Doç.Dr. Ahmet Ağır
SBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Yrd.Doç.Dr. Nurettin İBRAHİMOĞLU
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımca (tarafımızca) okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Mehmet CİVAN
Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. İbrahim Halil EKŞİ
İkinci Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

İmzası

Prof. Dr. Cengiz TORAMAN

Doç. Dr. İbrahim ARSLAN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet CİVAN

ÖZET

FİRMA DEĞERİ İLE SERMAYE YAPISININ İLİŞKİSİNİN MATEMATİKSEL MODELLERLE İNCELENMESİ

BÜYÜKKONUKLU, Buket

Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mehmet CİVAN

İkinci Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. İbrahim Halil EKŞİ

Temmuz 2011, 92 sayfa

Firma değeri, hisse senedi piyasasında yatırım yapmak isteyen yatırımcılar için yatırım sürecine, firma sahipleri ve finans kuruluşları için finansman sürecine yön veren önemli bir ölçüdür. Bu sebeple firma değeri, pek çok araştırmacının üzerinde çalıştığı bir alan olmuştur. Bu çalışmada firma değeri ile firmanın kaynak yapısı ilişkilendirilmiştir. Firma değerini belirleyen faktörler olarak, kaynak yapısı kalemlerine yer verilmiş, modeller bu doğrultuda oluşturulmuştur. Çalışmada Türkiye İMKB Sınai Endeksi'ne kayıtlı firmaların 2004-2008 yıllarına ait verileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler İMKB'nin web sitesinden elde edilmiştir. Analiz yöntemi olarak belirsizlik durumlarında ve öngöründe sıklıkla kullanılan Adaptif Ağ Temelli Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi(ANFIS) ve Yapay Sinir Ağları modelleri kullanılmıştır. Geliştirilen modellerle, firmaların değerlerinin 1 yıl önceden tahmin edilebilmesi amaçlanmıştır. Sektör bazında ve sektör ayırımına gidilmeden yapılan analizlerde kurulan modeller neticesinde ANFIS'in firma değeri öngörüsünde başarılı sonuçlar verdiği, YSA ile kurulan modellerin ise yüksek hata payları ile istenilen sonucu vermediği görülmüştür. Sonuç olarak, firmanın (t+1) dönemindeki piyasa değeri çok küçük hata payları ile tahmin edilmiştir. ANFIS ve YSA modellerinin uygulanmasında MATLAB programından faydalanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay sinir ağları, ANFIS, Firma değeri, Kaynak yapısı.

ABSTRACT**AN INVESTIGATION ABOUT THE RELATIONSHIP BETWEEN FIRM VALUE AND CAPITAL STRUCTURE WITH MATHEMATICAL MODELS**

BÜYÜKKONUKLU, Buket

M.A. Thesis, Department of Business Administration

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mehmet CİVAN

Co-Supervisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim Halil EKŞİ

July 2011, 92 pages

Firm value is an important measure which directs investment process for investors in stock market and financing process for firm owners and financial institutions. Therefore, firm value is the field on which most researchers study. Firm value was associated with capital structure of the firm in this study. Capital structure components were handled as factors determining firm value and models were composed accordingly. In this study the data covering 2004-2008 which includes the firms that operate on textile industry on Turkey IMKB industrial index was used. The data was gathered from the official web site of IMKB. The method of ANFIS which is frequently used on uncertainty situations and prediction and Artificial Neural Networks were used. With these models, predicting firms' values one year before now were intended. As a result of the models in the analyses which are not discriminated between sectors and on the basis of sector, it was observed that ANFIS produced successful results on firm value prediction and models with Artificial Neural Network was inadequate with high error portions on prediction of firm value. In conclusion, the market value of the firm in (t+1) period was predicted with small error rates. MATLAB software was used on applying ANFIS and ANN models.

Keywords: Artificial neural networks, ANFIS, Firm value, Capital structure.

ÖN SÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimleriyle beni her konuda destekleyen saygıdeğer tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Mehmet CİVAN'a, çalışmanın her aşamasında önemli görüş ve katkılarıyla yol gösteren ve sürekli beni teşvik eden saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. İbrahim Halil EKŞİ'ye, çalışmanın analiz kısmında desteğini ve bilgilerini bir an olsun esirgemeyen çok değerli hocam Öğr.Gör. Veysel ÇAKIR'a ve bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan aileme, verdikleri destek için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2011
Buket BÜYÜKKONUKLU

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix
1.GİRİŞ	1
1.1. GİRİŞ	1
2.KAYNAK YAPISI VE FİRMA DEĞERİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR	4
2.1. KAYNAK YAPISI KAVRAMI	4
2.1.1. Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	4
2.1.2. Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar	5
2.1.3. Özsermaye	5
2.2. DEĞER KAVRAMI	5
2.3. FİRMA DEĞERİ KAVRAMI	9
2.3.1. Firma Değerlemesinin Önemi	10
2.3.2. Firma Değerlemesinin Nedenleri	10
2.3.3. Firma Değerlemenin Amacı	11
2.3.4. Firma Değerleme Faaliyeti İle İlgilenen Kişi ve Kurumlar	12
2.4. FİRMA DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	12
2.4.1. Tahmin Dönemi	13
2.4.2. Paranın Zaman Değeri	13
2.4.3. Artık Değer	14
2.4.4. Firmanın Yönetim Yapısı	14
2.4.5. Nakit Akımlarının Firma Değerine Etkisi	15
2.4.6. Entellektüel Sermaye	15
2.4.7. Sermaye Yapısının Firma Değeri Üzerindeki Etkisi	16
2.4.8. Temettü Dağıtım Politikasının Firma Değerine Etkisi	20
2.5. FİRMA DEĞERİNİ BELİRLEME YÖNTEMLERİ	21

2.5.1. Fiyat Katsayılarını Esas Alan Değerleme Yöntemleri	21
2.5.1.1. Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı	23
2.5.1.2. Fiyat / Kazanç Oranı.....	23
2.5.1.3. Fiyat / Nakit Akım Oranı.....	23
2.5.1.4. Fiyat / Satışlar Oranı.....	24
2.5.2. Varlığa Dayalı Değerleme Yöntemleri.....	24
2.5.2.1. Net aktif değeri yöntemi.....	24
2.5.2.2. Defter değeri.....	24
2.5.2.3. Tasfiye değeri	25
2.5.3. İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi	25
2.5.3.1. Öz Kaynağa Ait Serbest Nakit Akımları (Free Cash Flows to the Equity-FCFE)	26
2.5.3.2. Firmaya Ait Serbest Nakit Akımları (Free Cash Flows to the Firm-FCFF)	27
2.5.3.3. Ekonomik Kar Modeli.....	28
2.5.4. Modern Değerleme Yöntemleri.....	28
2.5.4.1. Ekonomik katma değer yöntemi (Economic value added - EVA)	28
2.5.4.2. Piyasa Katma Değeri Yöntemi (MVA)	29
2.5.4.3. Yatırımın nakit akım karlılığı (Cash flow return on investment - CFROI).....	31
2.6.SERMAYE YAPISI İLE FİRMA DEĞERİ ARASINDAKİ İLİŞKİYE YÖNELİK LİTERATÜRDE YAPILAN ÇALIŞMALAR	31
3.YAPAY SİNİR AĞLARI VE ADAPTİF AĞ TEMELLİ BULANIK MANTIK ÇIKARIM SİSTEMİ.....	34
3.1. YAPAY ZEKA MODELLEME TEKNİKLERİ.....	34
3.1.1. Bulanık Mantık (FuzzyLogic)	34
3.1.2.Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Network)	35
3.1.2.1. Mimari yapılarına göre yapay sinir ağları	36
3.1.2.2. Aktivasyon fonksiyonu.....	36
3.1.2.3. Yapay sinir ağlarının uygulanma süreci	36
3.1.2.4. Finans alanında yapay sinir ağlarının kullanımı.....	39
3.1.3. Adaptif Ağ Temelli Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (ANFIS)	40
3.1.3.1. Öğrenme algoritmaları.....	43
3.1.3.2.Finans alanında ANFIS kullanımı	44
3.1.4. Model Performanslarının Karşılaştırılması	45
4.MATERYAL VE YÖNTEM	47
4.1. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE AMACI.....	47
4.2. VERİ TOPLAMA TEKNİĞİ	47
4.3.ÇALIŞMANIN DEĞİŞKENLERİ	48
4.3.1. Girdi Parametreleri	49
4.3.2. Çıktı Parametresi	49
4.4.ÇALIŞMADA KULLANILAN ÖRNEKLEM	50
4.5. METODOLOJİ.....	50
4.5.1. Yapay sinir ağları modeli (YSA).....	51
4.5.2. Adaptif Ağ Temelli Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (ANFIS)	52
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	55
5.1. YAPAY SİNİR AĞI MODELİ BULGULARI.....	55

5.2. ANFIS MODEL BULGULARI	59
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	66
KAYNAKLAR.....	69
EKLER.....	75
EK A. ANALİZDE UYGULANAN TÜM MODELLER VE	76
TAHMİN SONUÇLARI	76
EK A.1. Yapay Sinir Ağı Modeli Uygulama Sonuçları	77
EK A.2. ANFIS Model Uygulama Sonuçları.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	92

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. İndirgenmiş nakit akımı analizinde işlem basamakları.....	26
Tablo 2.2. Özsermaye değeri modeline göre nakit akımları	27
Tablo 2.3. Firma değerlendirme ölçütleri karşılaştırmalı analizi.....	30
Tablo 4.1. Değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi.....	48
Tablo 4.2. Analize dahil edilen firmalar.....	50
Tablo 5.1. Tüm firmalar için YSA uygulaması.....	55
Tablo 5.2. Gıda içki ve tütün sektörü için kurulan YSA modeli.....	56
Tablo 5.3. Taş ve toprağa dayalı sanayi için kurulan YSA modeli.....	57
Tablo 5.4. Dokuma-giyim eşyası ve deri sektörü için kurulan YSA modeli	57
Tablo 5.5. Metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı sektörü için kurulan YSA modeli.....	58
Tablo 5.6. Kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler sektörü için kurulan YSA modeli	58
Tablo 5.7. ANFIS ile kurulan modellerin özellikleri	59
Tablo 5.8. Performans kriterleri sonuçları.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Bir işletmeyle ilgili değerler dizisi	9
Şekil 2.2. Net gelir yaklaşımı	18
Şekil 2.3. Net faaliyet geliri yaklaşımı	19
Şekil 2.4. Geleneksel yaklaşım.....	20
Şekil 3.1. Sigmoid tipi üyelik fonksiyonu	36
Şekil 3.2. Üçgen üyelik fonksiyonu	36
Şekil 3.3. Yapay sinir ağı modelinin mimarisi	38
Şekil 3.4. ANFIS model sistemi	42
Şekil 3.5. Sugeno tipi bulanık çıkarım sistemi	43
Şekil.3.6. 2 girişli, 2 kurallı ve 1 çıkışlı Sugeno tipi bulanık çıkarıma eşdeğer ANFIS yapısı	44
Şekil 4.1. ANFIS Editor görünümü	54
Şekil 4.2. ANFIS üyelik fonksiyonu sayısı ve tipinin belirlenmesi	55
Şekil 4.3. Firma değerinin ANFIS ile modellenmesine ilişkin şema	55
Şekil 5.1. Kurallar sekmesi.....	62
Şekil 5.2. Kurulan ANFIS modelin yapısı	64
Şekil 5.3. KVK, öz kaynak ve firma değeri arasındaki ilişkinin grafiği	65
Şekil 5.4. KVK, UVK ve firma değeri arasındaki ilişkinin grafiği	65
Şekil 5.5. Öz kaynak, UVK ve firma değeri arasındaki ilişkinin grafiği	65
Şekil 5.6. Değişkenlerin hata düzeyi	65
Şekil 5.7. Her bir girdi için eğitimden önceki ve sonraki üyelik fonksiyonları	67

KISALTMALAR

ANFIS	: Adaptive Network Based Fuzzy Inference System
ANN	: Artificial Neural Network-Yapay Sinir Ağları
ASE	: Athens Stock Exchange- Atina Borsası Endeksi
BCG	: Boston Consulting Group
CFROI	: Cash Flow Return On Investment-Yatırımın Nakit Akım Karlılığı
CVA	: Cash Value Added-Nakit Katma Değer
DCF	: Discounted Cash Flow-İndirgenmiş Nakit Akımları
EVA	: Economic Value Added- Ekonomik Katma Değer
FCF	: Free Cash Flow-Serbest Nakit Akımları
FCFE	: Öz Kaynağa Ait Serbest Nakit Akımları Yöntemi
FCFF	: Firmaya Ait Serbest Nakit Akımları Yöntemi
FVÖK	: Faiz ve Vergi Öncesi Kar
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
IRR	: Internal Rate of Return - İç Verim Oranı
MAE	: Mean Absolute Error (Ortalama Mutlak Hata)
MAPE	: Mean Absolute Percentage Error (Ortalama Mutlak Yüzde Hata)
MSE	: Mean Squared Error (Ortalama Karesel Hata)
MVA	: Market Value Added - Piyasa Katma Değeri
NOPLAT	: Net Operating Profit Less Adjusted Taxes
NPV	: Net Present Value-Net Bugünkü Değer
NYSE	: New York Stock Exchange- New York Borsası Endeksi
RMSE	: Root Mean Square Error (Ortalama Karesel Hata Karekökü)
R^2	: Korelasyon Katsayısı
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
SSE	: Sum Squared Error (Toplam Karesel Hata)
WACC	: Weighted Average Cost of Capital- Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

1.1. GİRİŞ

Değişen ve küreselleşen ekonomik koşullar, firmaların başarı kriterlerini değiştirmiştir. 1900’lü yıllarda firma sahipleri kar maksimizasyonunu birinci planda tutarken son yıllarda amaç karı artırmak değil firmanın piyasa değerini yükseltmektir. Bu sebeple özellikle son yıllarda öne çıkan firma değeri kavramı, finans alanında çalışanlar açısından önemli bir çalışma alanı yaratmaktadır.

Firma değeri kavramı, “şirketin maddi ve maddi olmayan tüm varlıkları ile satılması durumunda ortaya çıkan değeri” olarak ifade edilebilir. Bu kavram, dönemler itibariyle çeşitli aşamalardan geçmiştir. Geçmişte firma değerlendirme anlayışında şirketlerin nakit akımları ön planda iken, son yıllarda ortaya çıkan, yaklaşımlarda ise firma değeri daha geniş yelpazede değerlendirilmektedir. Firma değerinin hesaplanmasıyla ilgili literatürde yapılan çalışmalarda firma değeri, geleneksel ve modern yaklaşımlar olarak nitelendirilen yöntemlerle bulunmaktadır. Modern yaklaşımlar, firmanın sadece nakit akımlarından ibaret olmadığını, firma değeri üzerinde farklı değişkenlerin de etkili olduğunu savunmaktadır.

Firma değeri üzerinde etkili olan değişkenler çeşitli boyutlarda ele alınabilir. Paranın tahmin dönemi, zaman değeri, firmanın sermaye yapısı, kar payı dağıtım şekilleri gibi değişkenler firma değeri üzerinde etkili olan faktörlerden bir kısmını oluşturmaktadır.

Özellikle son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte firmaların ar-ge faaliyetleri ve inovatif karar alma mekanizmaları güçlenmekte, marka değeri gibi maddi olmayan entelektüel sermaye kalemleri öne çıkmaktadır. Bu çalışmada firma değeri finansal boyutu ile ele alındığı için bu kavramlara çok fazla ağırlık verilmemiştir.

Firma değeri, firmanın kuruluş sürecinden tasfiye ve satış sürecine kadar her aşamasında belirleyici rol oynayan bir faktördür. Firma değeri, tasfiye sürecinde firmayı satın alacak yatırımcıdan, firmanın ortaklarına, firmaya kredi sağlayan kuruluşlardan firmanın hissedarlarına kadar firmayla ilgilenen her çıkar grubunu yakından ilgilendirmektedir. Ayrıca firma değerinin önceden belirlenmesi firmalar için erken uyarı niteliği taşıyan bir husustur.

Bu çalışmanın amacı, firmanın t dönemindeki değerinin bir yıl önceden ($t-1$) öngörülebilmesini sağlamaktır. Firmanın değeri kaynak yapısı kalemlerinden yola çıkılarak bulunmaktadır.

Çalışmada firma değeri diğer çalışmalardan farklı olarak matematiksel modellerle incelenmektedir. Bunun nedeni modellerin, 0 ya da 1 gibi kesinlik ifadeleri içermeyen, belirsizliğin söz konusu olduğu durumlarda kullanılan, yüksek öngörü gücüne sahip olan modeller olmalarıdır. Ayrıca firma değerini, literatürde yapılan çalışmalardan farklı bir şekilde incelediği için bu modellerin seçilmesi uygun görülmüştür.

Çalışmanın veri setini İMKB SINAİ endeksine kayıtlı 75 adet firmanın 2004-2008 yıllarına ait yıllık verileri oluşturmaktadır. Gözlem sayısı 4500'dür. Çalışmada girdi değişkenleri olarak; firmanın kısa vadeli yabancı kaynakları, uzun vadeli yabancı kaynakları ve öz kaynakları kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise firmaların yıllık hesaplanan firma değeri tutarları dikkate alınmıştır.

Dört bölümden oluşan çalışma, giriş bölümüyle başlamaktadır. İkinci bölüm, kaynak yapısı kavramı ve firma değeri kavramına ilişkin literatürde yer alan bilgilerden oluşmaktadır. Firma değeri ve sermaye yapısı kavramları ile aralarındaki ilişki hakkında ulusal ve uluslararası kitap, tez, makale ve diğer çeşitli yayınlar incelenerek, bu kavramlarla ilgili genel tanımlar ve teoriler ortaya konmaktadır.

Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan yapay sinir ağları ve adaptif ağ temelli bulanık mantık çıkarım sistemi modelleri ile ilgili tanımlamalara ve bu konuda literatürde yapılan çalışmalara yer verilmektedir. Ayrıca bu bölümde modellerin uygulama aşamasında izlenen adımlar incelenmektedir.

Dördüncü bölümde ise, materyal ve yöntem üzerinde durulmaktadır. İMKB SINAİ endeksine kayıtlı 75 tane firmanın bilanço ve gelir tablolarından elde edilen yıllık veriler, kaynak yapısı-firma değeri ilişkisini belirlemek üzere bu verilerle kurulan modeller ve yapılan analizler bu bölümde ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Beşinci bölüm, bulgular ve tartışma kısmıdır. Performans kriterleri ve modellerden elde edilen bulgular bu kısımda incelenmektedir.

Son kısımda ise çalışmadan elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler yer almaktadır. Yapılan analizler neticesinde gelecekte yapılacak çalışmalara katkıda bulunmak ve firma değeriyle ilgilenen çıkar gruplarına yön vermek amacıyla çeşitli değerlendirmeler yapılmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

KAYNAK YAPISI VE FİRMA DEĞERİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. KAYNAK YAPISI KAVRAMI

Kaynak yapısı, firmaların bilançolarının pasif tarafında yer alan, işletme sermayesinin ve sabit yatırımların finansmanında kullanılan yabancı kaynak ve öz kaynakların toplamıdır. Yabancı kaynaklar firma dışından sağlanan fonlardan oluşurken, öz kaynak firmanın ortakları veya hissedarları tarafından oluşturulacağı gibi firma içinden sağlanacak oto finansman da olabilmektedir.

Firmalar kaynak yapısı kararlarını verirken, en düşük maliyetle en fazla kaynağı elde etmeyi amaçlamaktadır. Diğer bir ifadeyle firmaların öncelikli hedefi optimum sermaye yapısını oluşturmaktır. Firmaların kaynak yapısını oluşturan unsurlar sırasıyla kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynaklardır.

2.1.1. Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Kısa vadeli yabancı kaynaklar; vadeleri bir yılı aşmayan ticari alacaklar, banka kredileri, finansman bonoları ile diğer kısa vadeli yabancı kaynaklardan oluşur.

Ticari borçlar; firmanın ticari faaliyetlerinden doğan senetli ya da senetsiz borçlarının izlendiği hesaptır.

Banka kredileri; bankalardan işletmeye fon sağlamak veya işletmenin ihtiyaçlarını karşılamak için alınan, vadesi 1 yıldan daha kısa süreli olan kredileri kapsar. Banka kredileri, maliyetleri yüksek olmasına karşın işletmeler tarafından sıklıkla tercih edilen kaynaklardır.

Finansman bonoları; firmaların kısa vadeli ihtiyaçlarını karşılamak için, büyük şirketler ya da bankalar tarafından ihraç edilen borç senetleridir. İhraç edilen senetler bankalar ve büyük şirketler tarafından piyasaya satılmak suretiyle gerekli

fon sağlanır. Amerika’da yaygın olarak kullanılmasına karşın Türkiye’de çok sık tercih edilmemektedir.

Factoring; üretim veya ticaretle uğraşan firmaların mal ve hizmet satışından doğan ya da doğacak olan kısa vadeli alacaklarının, faktör adı verilen bir kurum tarafından satın alınarak; satış bedelinin vadesinde tahsilatının üstlenilmesi, vadeden önce belirli miktarda bir peşin ödemenin yapılması, tahsil edilmeme riskinin üstlenilmesi ve alacak kaydının tutulması şeklinde ifade edilir(Babapour, 2008:19).

Factoring şirketleri, firmalara garanti, finansman ve tahsilat olmak üzere temelde 3 hizmet sunmaktadır. Factoring ile firma alacağını faktör kurum tarafından peşin olarak tahsil ettiği için likidite sorunu ortadan kalkmaktadır. Ayrıca faktör kurum, alacaklı firma adına borçluyla ilgili gerekli araştırmayı yapmakta ve gerekli durumlarda firmanın borcunu garanti altına almaktadır.

Diğer kısa vadeli yabancı kaynakların içinde ise tanımlanmamış olan kaynaklar yer alır. Hesaplanan kdv, sayım ve tesellüm fazlalıkları ve diğer çeşitli yabancı kaynaklar bu hesapta izlenir.

2.1.2. Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar

Uzun vadeli yabancı kaynaklar, vadesi 1 yıldan uzun olmak üzere temin edilen borçları ifade etmektedir. Uzun vadeli yabancı kaynaklar temelde kısa vadeli yabancı kaynaklara benzemekle birlikte en önemli fark, vadede ortaya çıkmaktadır.

2.1.3. Özsermaye

Özsermaye, işletme sahip veya ortaklarının işletmenin kuruluş döneminde veya firma faaliyetlerini sürdürürken firmaya sağladıkları fonları ifade eder. Öz kaynak kalemi gerekli durumlarda borçların ödenmesinde teminat sağladığı için özellikle finansman kurumları açısından önemlidir. Özsermaye, sermaye, ödenmemiş sermaye, hisse senedi ihraç primleri, maddi duran varlıklar yeniden değerlendirme artışları, iştirakler yeniden değerlendirme artışları, yasal yedekler, statü yedekleri, olağanüstü yedekler, dönem net karı ve dönem net zararı kalemlerinden oluşur.

2.2. DEĞER KAVRAMI

Değer kavramı üzerinde net bir tanım birliği yoktur ve değerlemenin amacına ve yapılaş biçimine göre farklı anlamlar içermektedir. Türkçe’de isim olarak değer kavramı aşağıdaki şekillerde tanımlanmaktadır(Tdk sözlüğü):

- Bir şeyin önemini belirtmek amacıyla kullanılan soyut ölçü, bir şeyin öneminin değdiği karşılık ve kıymet,
- Bir şeyin para ile ölçülebilen karşılığı, paha, kıymet, valör.
- Yüksek ve faydalı nitelik.

Felsefede ise değer; kişinin isteyen, ihtiyaç duyan duyan bir varlık olarak nesne ile bağlantısını belirten şey olarak yapılabilir. Matematik biliminde ise değer kavramı bir değişkenin veya bilinmeyenin sayı ile anlatımı olarak ifade edilmektedir. Genel tanımlarda ise değer kavramı, bir varlığın kıymeti, ederi, fiyatı, bedeli, bireylere ve topluma sağladığı fayda gibi çeşitli şekillerde ifade edilir.

İktisadi açıdan incelendiğinde, değer kavramı malın değerini kullanımıyla ilişkilendiren genel kullanım teorisi, değeri emek vasıtasıyla üretim maliyetine bağlayan emek değer teorisi ve arz ve talepteki değişimlere göre malların değerinin değiştiğini öngören marjinal fayda teorisi şeklindeki çeşitli ayrımlara tabi tutulmaktadır(Sipahi vd., 2011:2).

İşletme açısından incelendiğinde ise değer kavramı, işletmenin gelecek dönemlerde gerçekleşecek olan nakit akışına ve risk durumuna bağlı olarak değişmektedir. Dolayısıyla değerlendirme olgusunun karlılık, risk ve işletme değeri kavramları etrafında incelenmesi gerekmektedir(Alkan ve Demireli, 2007:28).

Değer ile yakın ilişkili olan değerlendirme kavramı ise bir varlığın değerinin tespit edilmesi sırasında gerçekleşen faaliyetlerin tamamını kapsamaktadır. Değerleme, bir şeyin değerini tespit etmek, değer biçmek ve bir şeye değer vermek şeklinde tanımlanmaktadır(Ertaş, 2007:148). Değerleme, geleceğe yönelik bir tahmin olduğu kadar, firmanın türüyle ilgili de fikir vermektedir. Daha büyük, daha çabuk, daha az riskli nakit akımlarına sahip firmalar daha küçük, daha yavaş, riski yüksek nakit akımlarına sahip olan firmalardan daha değerlidir(Gabehart and Brinkley, 2002:27).

Değerle ve farklı değer kavramıyla ilgili çeşitli tanımlamalar mevcuttur. Bu tanımlamalar aşağıdaki şekilde belirtilebilir:

Nominal değer; para, çek, senet, hisse senedi, tahvil, pul gibi menkul kıymetlerin üzerinde yazılı olan değerini ifade eder. İtibari değer ve kayıtlı değerle aynı anlamda olan nominal değer, toplam sermaye miktarını belirleyebilmek ve muhasebe kayıtlarını yapabilmek için şirket yönetimi tarafından belirlenmektedir(Yobaş, 2006:3).

İhraç(emisyon) değeri; tahvillerin veya hisse senetlerinin şirket tarafından piyasaya ilk çıkarıldığı andaki satış değerini ifade eder. Bu değer tahvil veya hisse senedinin kayıtlı değerinden daha yüksek olabilir. Nominal değerle ihraç değeri arasındaki fark emisyon primi olarak adlandırılır.

Gerçek değer; bir varlığın, piyasada ulaşılan bütün bilgilerine dayalı olarak hesaplanan değeridir. Yatırımcılar gerçek değeri belirlerken, o pay senedinin gelecekte işletmeye getireceği geliri ve kazanç oranını dikkate almakta, işletmenin varlıklarını, karlılık durumunu, dağıtılan temettülerini ve sermaye yapısını bu şekilde belirlemektedirler(Serin, 2004:1).

Piyasa değeri; değerlemeye konu olan iktisadi varlığın değerlendirme gününde sermaye pazarında sahip olduğu değeri ifade eder. Pazar değeri, piyasadaki arz ve talebe göre oluştuğu için pay senedinin gerçek değerinden farklılık gösterebilmektedir.

Hisse senedinin piyasa değeri kısa vadede gerçek değerinin altına inip üstüne çıkabilir. Ancak uzun vadede gerçek değere yaklaşacağı varsayılmaktadır(Ünlü, 2008:11). Hisse senedinin piyasa fiyatının gerçek değerinin altına düştüğü durumlarda pay senedinin pazarda değerini bulmadığından fiyatın gerçek değer üzerinde olduğu durumlarda ise pay senedinin değerinden fazlaya satıldığından söz etmek mümkündür(Sarıkamış,2000:78).

Defter değeri; bir varlığın muhasebe kayıtlarına göre hesaplanan değeridir. Bu değer şirketin bilançosundaki aktif toplamında borç toplamının düşülmesiyle bulunur. Hisse başına defter değeri ise özsermayenin çıkarılmış hisse senedi sayısına bölünmesiyle bulunur(Gürbüz ve Erginçan, 2004:16). Firmanın özsermayesi dağıtılmamış karlar, sermaye üstesi ve yeniden değerlendirme fonu kadar kayıtlı sermayeden fazla olabileceği gibi, geçmiş dönemlerde ortaya çıkmış zararlar toplamı kadar da kayıtlı sermayeden az olabilir(Sarıkamış, 2000:78).

Defter değeri hesaplanırken bilanço kalemleri belirli bir tarih üzerinden hesaplanmaktadır. Bu durum enflasyon ortamı yoğun olan ekonomilerde defter değerini gerçek değeri yansıtmaktan uzaklaştırmaktadır(Demirkol,2001:2).

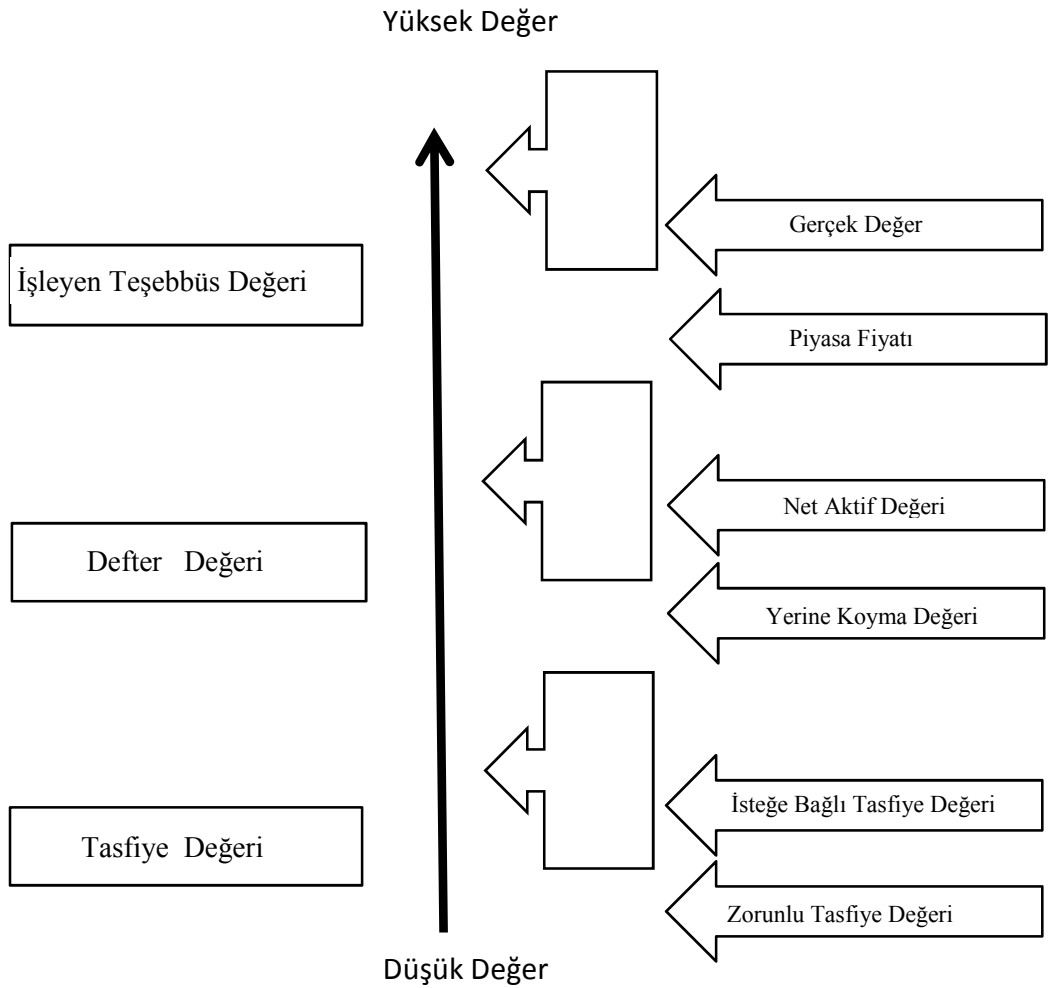
Tasfiye değeri; bir şirketin tasfiye değeri, şirketin tüm varlıklarını paraya çevirerek elde edeceği tutardan, borçlarını çıkardıktan sonra kalan tutarını ifade etmektedir. Bir hisse senedinin tasfiye değeri tasfiye varsayımıyla hesaplanan öz kaynak tutarının hisse senedi sayısına bölünmesiyle bulunur.

Tasfiye değeri defter değerinden ve kayıtlı değerden farklıdır. Tasfiye değeri genellikle defter değerinden büyüktür. Çünkü enflasyon ortamında firmalar, defter değerini ürünlerin tarihsel maliyetlerini dikkate alarak hesaplamakta, tasfiye değerini ise cari piyasa fiyatlarını dikkate alarak hesaplamaktadır(Sarıkamış, 2000:79). Firmaların varlıklarını nakde çevirmekte aceleci davranması varlıkların gerçek değerinin altında bir değerle satılmasına sebep olmaktadır.

Tasfiye değeri, faaliyeti sona eren işletmeler için uygun bir yöntemdir.

İşleyen teşebbüs değeri; işletmenin bir bütün olarak faaliyet halinde iken satılması durumunda ortaya çıkan değerdir. İşleyen teşebbüs değeri yatırımcının bir varlık için verebileceği en yüksek değeri belirtir(Gürbüz ve Ergincan, 2004:17).

Ancak zaman içinde, değişen koşullara göre işleyen teşebbüs değeri defter değerinin altına düşebilmektedir(Ertuğrul,2008:151).



Şekil 2.1. Bir işletmeyle ilgili değerler dizisi(Ertuğrul, 2008:152).

Pay senedinin işleyen teşebbüs değeri, toplam değerden(V) toplam borçların(L) düşülerek kalan tutarın pay senedi sayısına(N) bölünmesiyle bulunur.

$$v = \frac{V-L}{N} \quad [2.1]$$

Toplam değer ise ortaklığın yıllık gelirinin(Y) kapitalizasyon oranına(k) bölünmesiyle bulunur.

$$V = \frac{Y}{k} \quad [2.2]$$

İşleyen teşebbüs değerinde varlıkların cari piyasa değerleri dikkate alınarak hesaplama yapılmakta aktif toplamdan borçların cari değeri düşülmekte aradaki farka şerefiye eklenmektedir(Bayırlı, 2006:54). Şerefiye(goodwill); firmanın itibarını, yönetimin bilgi ve beceri düzeyini, süreç kalitesini, marka değerini ve pazar payını ifade etmektedir.

Marka değeri; bir firmaya ait, bir ürünün veya hizmetin sağladığı değerini yanı sıra markanın isim ve logosuna bağlı değerlerden oluşan faktöre marka değeri denir(Fakıoğlu, 2010:50).

Marka değeri, müşteri sadakati yaratma, tüketiciler açısından marka farkındalığı sağlama, müşterinin algıladığı kaliteyi ortaya koyma ve nihai olarak firmanın rakiplerinden üstün duruma gelmesi açısından önemlidir(Cravens and Guilding, 1999:55).

Özellikle son yıllarda öne çıkan marka değeri kavramı, firmanın piyasa değerinin hesaplanmasında özellikle göz önüne alınmaktadır.

Gerçeğe uygun değer; aktif bir piyasada ve karşılıklı pazarlık yapılabilecek ortamda bir varlığın el değiştirmesi ya da bir borcun ödenmesi yoluyla ortaya çıkan fiyat olarak tanımlanmaktadır(Parlakkaya ve Çetin, 2010:196). Bir malın alındığı ya da satıldığı anda gerçekleşen maliyet değeri, o malın işlem tarihindeki gerçeğe uygun değerini ortaya koyar.

Net gerçekleştirilebilir değeri; varlıkların, cari piyasa koşulları altında kolaylıkla elden çıkarılabilecekleri varsayımına dayanarak satılmaları halinde elde edilebilecek nakit miktarını ifade eder(Özdemir ve Arslan, 2007:95).

2.3. FİRMA DEĞERİ KAVRAMI

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde yıldızı parlayan, sermayenin uluslararasılaşmasını sağlayan, ekonomik kalkınmayı destekleyen, rekabet ortamında

yeni girişim ve girişimcileri ortaya çıkaran küreselleşme süreci, firma değeri kavramını da içine almış ve firmaların kendilerini girişimciler ağı olarak tanıtmalarına ve firma değerini maksimize etmeyi amaçlamalarına neden olmuştur(Arkan, 2010:23). Firma değeri kavramı en basit anlamda, firmanın sahip olduğu varlık ve kaynakların cari değerinin tespit edilme süreci olarak tanımlanmaktadır.

Diğer bir tanımda ise firma değeri, tam bilgiye sahip alıcı ve satıcıların herhangi bir baskı ve zorlama olmadan takdir ettikleri alış ve satış bedeli olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, 2006:46). Firma değerlendirme kavramı ise, firmanın makul ve uygun alış ve satış bedelinin belirlenmesidir(Güleryüz, 2005).

Firmanın değeri tahmin edilirken ise, firma üzerinde yapılan çeşitli analizlerden veya indirgenmiş nakit akımlarından yararlanılır(Gilson vd., 1998:6).

2.3.1. Firma Değerlemesinin Önemi

Yatırımcılar yatırım kararları alırken, firma değerini bir bütün olarak inceleme ihtiyacı duymaktadır. Çünkü firmayla ilgili bilançolar, gelir tabloları vb çeşitli mali tablolar firmanın piyasadaki durumunu tam olarak göstermede yetersiz kalabilmektedir. Firmanın finansal tablolarında görünmeyen pek çok kalem firmanın kazancını ve piyasadaki pozisyonunu belirleyebilmektedir. Firma değerinin önemi bu noktada ortaya çıkmaktadır.

Firmalar küçük ya da büyük hangi ölçekte veya hangi sektörde olursa olsun varlıklarının değerini ve piyasadaki gerçek durumunu öğrenmek isteyeceklerdir.

Firma değerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, firmaya yatırım yapmayı düşünen potansiyel yatırımcılar kadar, firmanın hissedarları ve firmaya kredi veren finans kuruluşları açısından da önemlidir.

2.3.2. Firma Değerlemesinin Nedenleri

Firma değerini belirlemeye neden olan gereksinimler arasında, işletmenin geleceğini planlamak istemesi, şirket birleşmeleri veya şirket alım-satımları, işletmeye yeni bir ortak alınması ya da mevcut ortaklardan birinin ayrılması, işletmenin hisse senetlerinin bir kısmının veya tamamının satışa çıkarılması, işletmeye ait bilgileri içeren kişisel bir finansal tablo hazırlama isteği, ortaklıktan ayrılma, varlıkların paylaşılması, işletmenin gayrimenkul ve veraset vergilerinin ödenmesi sayılmaktadır(Brown, 2011:4).Bu nedenler aşağıda açıklanmaktadır.

Şirketin finansal yapısının yeniden düzenlenmesi; Finansal durumu kötüye giden firmalar mali sıkıntılarını karşılamak için, bir takım varlıklarını satışa sunmaları gerekebilir. Böyle durumlarda firmanın değerinin yeniden belirlenmesine ve ortaya konmasına ihtiyaç duyulur.

Şirket birleşmeleri; İki veya daha fazla firmanın büyümek amacıyla faaliyetlerini ekonomik ve hukuki açıdan bir araya getirerek işbirliği yapmalarıdır. Firmalar tek tek faaliyette bulunmak yerine bir araya gelerek, sinerji etkisiyle daha verimli olacaklarını düşünmektedir. Artan rekabet koşulları da firmaları stratejik ortaklıklara yönlendirmektedir. Birleşme kararı alan firmaların da değerlerinin tespitine ihtiyaç vardır.

Şirket alım ve satımları; Şirket alım satımları firmaların daha fazla büyümek istemesi, rekabet koşullarına ayak uydurabilmesi, fonları verimli bir şekilde kullanabilmesi gibi çeşitli sebeplerden dolayı yapılmaktadır. Şirket alım satımlarında firma değerinin belirlenmesi firmanın piyasadaki durumunu görmek açısından önemlidir.

Şirketin kredi değerliliğinin tespiti; Firmalar zaman zaman ihtiyaç duydukları kaynakları sağlayabilmek için finans kuruluşlarından fon sağlayabilmektedir. Söz konusu finans kuruluşları yani firmanın kreditorleri firmanın kaynak gereksinimini karşılamadan önce firmanın kredi değerliliğini belirlemektedir.

Özelleştirme; Kamu mallarının özel sektöre devredilmesi olarak tanımlanan özelleştirme faaliyetlerinde de değerlemeye ihtiyaç duyulmaktadır.

2.3.3. Firma Değerlemenin Amacı

Şirket değerlemesinin amacı, firmanın uygun ve makul piyasa değerini doğru bir şekilde tespit edebilmektir.

Firma değerlemesini gerektiren durumlar aşağıdaki gibidir(Bozsık, 2005:10):

- Şirketin devri durumunda,
 - Satıcı, firması için en yüksek fiyatı isteyecektir,
 - Alıcı, ise en düşük fiyatı vermek isteyecektir bu durumda firmanın piyasa değeri üzerinden işlem yapmak en doğrusudur.
- Tasfiye ve dönüşüm durumunda,
- Gelecekle ilgili stratejik plan yapılması gerektiğinde,

- Şirketin satışı, devredilmesi veya birleştirilmesi gibi şirketle ilgili hayati kararların alınması durumunda.

2.3.4. Firma Değerleme Faaliyeti İle İlgilenen Kişi ve Kurumlar

Firma değerlemesi ile ilgilenen kişi ve kurumlar 4'e ayrılmaktadır:

- **Firma Ortakları:** Firma ortakları, yatırım yaptıkları firmanın sürekli ve yüksek getiriler sağlamasını hedefleyerek yatırım yapmaya karar vermektelerdir. Uzun vadede yüksek getiriye sağlayan firmalar piyasadaki değeri yüksek olan firmalardır.

- **Kreditörler:** Firmaya kredi sağlayan finans kuruluşları kredilerinin geri ödenmemesi durumuyla karşı karşıya kalmamak için piyasa değeri yüksek olan firmalarla çalışmak istemektedir.

- **Devlet:** Firma değerlemesinde zaman zaman ortaya çıkan anlaşmazlıkların çözümlenmesinde mahkeme kararına ihtiyaç duyulmaktadır. Mahkemeler tarafından atanan bilirkişilerin, değer tespit sonucunda değer ile taraflar arasında anlaşma sağlaması amaçlanmaktadır(Chambers, 2005:17).

- **Firma değerlemesi yapan uzmanlar:** Firma değerlemesi, yoğun dikkat isteyen ve belirli bir bilgi birikimi gerektiren bir alandır. Dolayısıyla tarafsız ve konuyla ilgili uzman kişiler tarafından yapılması gerekmektedir. Hatalı hazırlanan bir değerlendirme raporu firma ortaklarının yanlış kararlar vermesine yol açabileceği gibi, firmanın piyasadaki imajını da etkileyecektir.

2.4. FİRMA DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Firma değerlemesini etkileyen faktörler şu şekilde sıralanabilir(Kurtuldu, 2007:37):

- Firmanın faaliyette bulunduğu sektör ve genel ekonomik koşullar,
- Firmanın faaliyette olduğu sektöre giriş koşulları, sektörün büyüklüğü ve büyüme hızı,
- Mal ve hizmet fiyatlarının tespiti ve gelecekteki seyri,
- Firmanın büyüklüğü,
- Firmanın faaliyette kullandığı makine ve teçhizatların özelliği,
- Araştırma-geliştirme faaliyetleri,

- Kullanılan teknoloji,
- Firmanın kuruluş yeri,
- Firmanın geçmişi,
- Firmanın dikey bütünleşme derecesi,
- Firmanın geçmişteki kazançları ve potansiyel kazanç gücü,
- Yatırımların ekonomik ömrü,
- Yatırımların hurda değeri,
- Maliyetler içinde sabit ve değişken giderlerin oranı,
- Firmanın mal ve hizmetlerinin pazarlanabilme yeteneği,
- Firmanın gerçekleştirdiği yatırım projeleri,
- Hammadde fiyatlarının yükselme olasılığı,
- Tekel haklarının gelecekteki durumu.

Bu spesifik faktörlerin yanı sıra firma değerlemesinde etkili olan teknik değişkenler ise aşağıdaki gibidir:

2.4.1. Tahmin Dönemi

Tahmin dönemi, firmanın gelecekte gerçekleşmesi beklenen nakit akımlarının belirlendiği dönemi ifade etmektedir. Nakit akımlarının tahmin dönemi; firmanın faaliyette bulunduğu sektöre, firmanın yatırım planı ve hayat eğrisi gibi firmayla ve ekonomik şartlarla ilgili genel özelliklere göre değişiklik gösterir.

Firma değeri, sadece tahmin döneminde elde edilen nakit akımlarının bugünkü değerleri toplam değildir. Firmanın toplam değerinin doğru bir şekilde hesaplanması için tahmin dönemi dışındaki nakit akımlarının da dikkate alınması gerekir. Bu durumda artık değer kavramı ortaya çıkmaktadır. Firma değeri doğru bir şekilde hesaplandığında, tahmin dönemi, nakit akımlarının bugüne indirgenmiş değeri ve artık değer toplamından oluşmaktadır(Sevinç, 2008:31).

2.4.2. Paranın Zaman Değeri

Paranın zaman değeri, firmanın finansal kararlar verirken dikkatle göz önüne aldığı kavramlardan biridir. Çünkü paranın bugünkü değeriyle gelecekteki değeri farklıdır. Her zaman için bugünkü 1 TL yarın ki 1 TL'den daha değerlidir.

Paranın zaman değeri enflasyondan bağımsızdır ve enflasyon sıfır olsa dahi paranın zaman değeri olacaktır.

Paranın zaman değeri iki açıdan incelenmektedir. Bunlardan birincisi paranın gelecekteki değeri, diğeri de paranın bugünkü değeridir.

Paranın gelecekteki değeri: Bugün yapılan yatırım ve harcamalar ile bugün sağlanan nakit girişinin gelecekte sahip olacağı değeri ifade etmektedir. Şirketlerde para giriş çıkışlarının farklı dönemlerde gerçekleşmesi ortaya karışık bir durumun çıkmasına sebep olmuştur. Bu karışıklığın giderilmesi için gelecekte gerçekleşecek olan giriş çıkışlar bugüne indirgenmektedir. Paranın gelecek değeri anapara ile faiz toplamı üzerinden hesaplanmaktadır.

Paranın bugünkü değeri: Gelecekte gerçekleşecek ödemelerin veya elde edilecek getirilerin belli bir faiz veya iskonto oranı üzerinden bugün alacağı değeri ifade eder. Özellikle geleceğe dönük yatırım kararlarının alınmasında bugünkü değer önemli bir husustur.

2.4.3. Artık Değer

Artık değer, bir varlığın satın alma maliyetinden birikmiş amortismanlarının çıkarılması sonucu elde edilen değerdir(Gürbüz ve Ergincan, 2004:15).

Firma değeri hesaplanırken firmanın ömrünün sonsuz olduğu kabul edilmektedir. Ancak firmanın serbest nakit akımlarının sonsuza kadar tahmin edilmesi mümkün değildir. Bu sebepten dolayı nakit akımları belli bir döneme kadar tahmin edilmekte, belli bir dönemden sonra ise genellikle sabit kabul edilerek hesaplamaya dahil edilmektedir.

2.4.4. Firmanın Yönetim Yapısı

Maddi ve finansal kaynaklar firmaların başarısında uzun vadede etkisini yitirmektedir(Kutukız ve Tunçbilek, 2007:23). Firmanın uzun vadede rakiplerinden öne geçmek ve etkin olabilmek için yönetim yapısını istikrarlı bir şekilde belirlenmeli, yeni bilgi yaratabilmeli ve yarattığı bilgiyi organizasyonun tüm aşamalarına uygulayabilmelidir. Firma değerinin artabilmesi için yönetim yapısının bu doğrultuda şekillenmesi gerekmektedir.

2.4.5. Nakit Akımlarının Firma Değerine Etkisi

Nakit akımları, firma değeri belirlenirken dikkate alınması gereken önemli değişkenlerden biridir. Nakit akımları, işletmenin nakit ve nakit benzeri yaratma yeteneğinin değerlendirilmesi, kullanıcıların gelecekteki nakit akışının ölçülmesi, diğer işletmelerle kıyaslama yapılabilmesi ve farklı işletmelerin performans raporlamalarının karşılaştırılması açısından önemlidir(Akdoğan ve Tenker, 2007:360) .

Bir firmanın nakit akımları, belirli bir faaliyet dönemi içinde işletmede meydana gelen nakit akımlarını işletmenin genel faaliyetleri, yatırım ve finansman faaliyetleri şeklinde ayırarak gösterir. Bir şirketin faaliyet, yatırım ve finansmanına ilişkin nakit akımları aşağıdaki gibi gösterilebilir(Chambers, 2005:151).

1. Faaliyetten doğan nakit akımları

- Ürün satışı ve hizmet sunumundan elde edilen nakit,
- Satıcılara ve çalışanlara yapılan ödeme,
- Vergi ödemeleri,
- Faiz ödemeleri,
- Faaliyetlerden doğan diğer ödemeler.

2. Yatırım faaliyetlerine ilişkin nakit akımları

- Arazi, fabrika, makine ve donanım yatırımları nedeniyle yapılan nakit çıkışları,
- Yeni iş alanları bulmak için yapılan nakit ödemeler,
- Yeni iştirakler için yapılan ödemeler.

3. Finansman faaliyetlerine ilişkin nakit akımları

- Yeni borç alımından sağlanan nakit,
- Ayrıcalıklı hisse senetlerinden sağlanan nakit,
- Çıkarılan hisse senetlerinden sağlanan nakit,
- Nakit ödenen kar payları.

2.4.6. Entellektüel Sermaye

Genel olarak entellektüel sermaye kavramı; bir şirketin faaliyetlerini sürdürebilmesine olanak sağlayan patent, hak, imtiyaz gibi gözle görülemeyen varlıkların tümü olarak tanımlanmaktadır(Yörük ve Erdem, 2008:398). Bir başka tanımda ise entellektüel sermaye; işletmenin yenilikçi düşüncelerinin, son model

teknolojilerinin, genel bilgi ve becerilerinin, bilgisayar programlarının, tasarımlarının ve yaratıcılıklarının kara dönüşme sürecidir(Demir, 2005:78). Brooking'e göre bir şirket fiziksel varlıklar ve entelektüel varlıkların toplamından oluşmaktadır(Brooking, 1996:12).

Entelektüel sermaye kavramı ilk olarak Thomas Stewart'ın 1991 yılında yazmış olduğu brainpower(beyingücü) adlı makaleyle gündeme gelmiştir. Söz konusu makalede Stewart, entellektüel sermayeyi, işletmenin piyasadaki rakiplerine göre üstünlük sağladığı bir kavram olarak tanımlamıştır(Kanıbir, 2004:79). Microsoft, Coca Cola, Intel, General Electric ve Exxon gibi şirketlerin piyasa değerlerinin fiziksel varlıklarının çok üzerinde olması entellektüel sermaye kavramının önemini ortaya koymaktadır(Wall vd., 2003:3). Şirketlerin piyasa değeriyle defter değeri arasındaki bu fark tam olarak entellektüel sermayeye karşılık gelmese de, büyük oranda entelektüel sermayeyle açıklanmaktadır.

Leif Edvinsson'a göre firmaları diğer firmalardan ayıran ve rekabet üstünlüğü sağlayan bu kavramın yeni yaklaşımlarla ve ölçümlerle sistematik bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir(Edvinsson, 1997:3).Firmada değer üreten fakat gözle görülemeyen varlıkların ölçülmesi, yönetilmesi ve firma performansının belirlenmesinde kullanılması, geleneksel performans ölçümlerinden daha başarılı sonuçlar vermektedir(Yıldız ve Tenekecioğlu, 2004:581).

Entellektüel sermaye hisse senedi getirilerini dolayısıyla da yatırımcıların tercihlerini de yakından etkilediği için firma değeriyle yakın ilişki içerisindedir.

2.4.7. Sermaye Yapısının Firma Değeri Üzerindeki Etkisi

Sermaye yapısının firma değeri üzerindeki etkisi finans literatüründe uzun süreden beri tartışılmaktadır. Bu hususta dört temel yaklaşım mevcuttur:

-Net Gelir Yaklaşımı (Net Income Approach): Net gelir yaklaşımına göre sermaye yapısı ile firma değeri arasında bir ilişki mevcuttur. Firma, sermaye yapısını değiştirmek suretiyle sermaye maliyetini düşürerek ve kaldıraç faktöründen maksimum yararlanarak değerini artırabilir. Firma değeri saptanırken, kaldıraç etkisini en fazla dikkate alan yaklaşım olarak net gelir yaklaşımı karşımıza çıkmaktadır.

Net gelir yaklaşımında çeşitli varsayımlar mevcuttur:

- Borç maliyeti özsermaye maliyetinden daima düşüktür.
- Özsermaye maliyeti ve yabancı kaynak maliyeti sabittir.

- Borç kullanımı riskte herhangi bir değişikliğe sebep olmamaktadır.

2.3. no'lu formülde görüldüğü üzere ortalama sermaye maliyeti; borç maliyeti ve özsermaye maliyetinin toplamına eşittir.

$$k_0 = k_b \frac{B}{B+S} + k_s \frac{S}{B+S} \quad [2.3]$$

B = Borç Tutarı

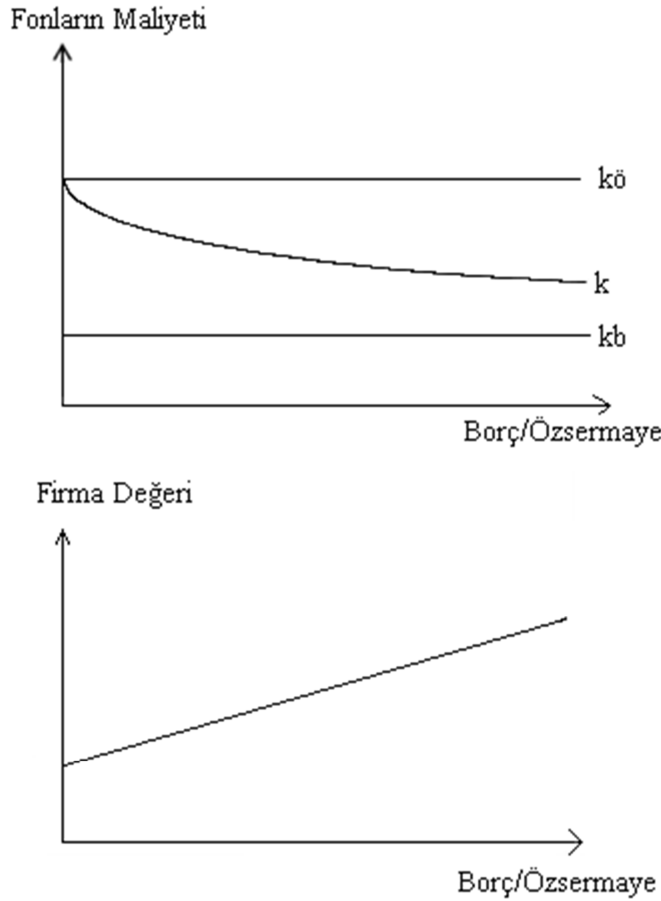
S = Özsermaye Tutarı

k_b = Borç Maliyeti

k_s = Özsermaye Maliyeti

k_0 = Ortalama Sermaye Maliyeti

Net gelir yaklaşımına göre firma değeri ile firmanın sermaye yapısı arasındaki ilişki aşağıdaki şekildedir:

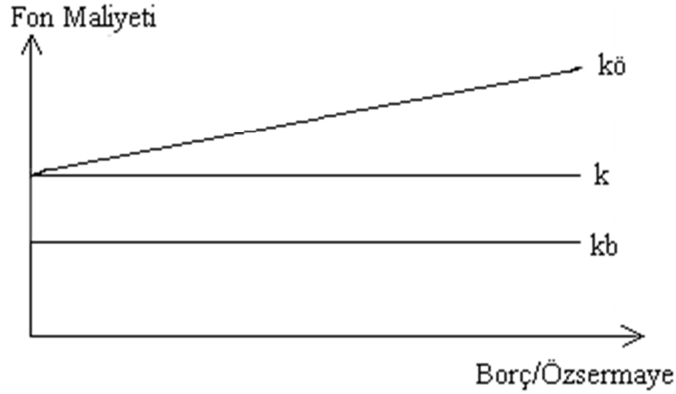


Şekil 2.2. Net gelir yaklaşımı

Şekil 2.2. de görüldüğü üzere, borç maliyeti (k_b) ve özsermaye maliyeti (k_s) işletmenin borçlanma düzeyinden etkilenmemektedir ve sabittir. Ortalama sermaye

maliyeti(k), borç oranı arttıkça düşmekte ve firmanın toplam değerinde artış gözlemlenmektedir(Bolak, 1998: 251).

-Net Faaliyet Geliri Yaklaşımı (Net Operating Income Approach): Net faaliyet geliri yaklaşımına göre, sermaye yapısı ile firma değeri arasında bir ilişki yoktur ve firmanın sermaye yapısındaki değişim firma değerini(V) herhangi bir şekilde etkilememektedir. Aynı şekilde ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti de sermaye yapısından bağımsızdır.



Şekil 2.3. Net faaliyet geliri yaklaşımı

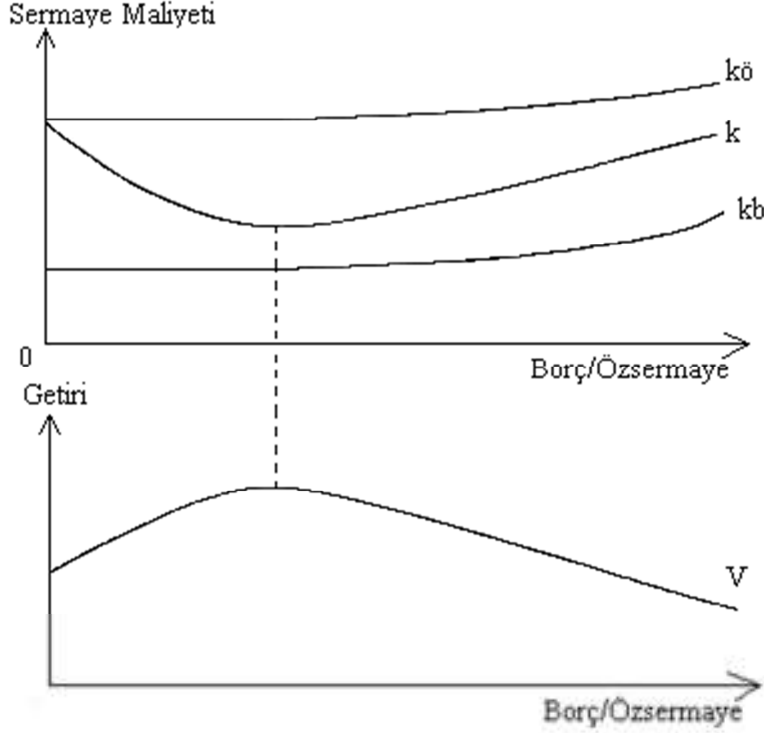
Firma, ortalama sermaye maliyetinden daha düşük maliyetle kaynak sağlaması durumunda, artan riski karşılayabilmek için özsermaye maliyeti artacak, ortalama sermaye yine aynı kalacaktır. Bu yaklaşımda kilit nokta, firmanın sermaye bileşeni ne olursa olsun firma değerinin sabit kalmasıdır(Karaca, 2007:74). Net faaliyet geliri yaklaşımının çeşitli varsayımları mevcuttur. Bunlar:

- Vergisiz bir piyasada firmanın piyasa değerini bulabilmek için, net faaliyet gelirinin tüm sermaye maliyetine oranlanması gerekmektedir.
- Hisse senedinin toplam değerini bulabilmek için, tahvil değerinin piyasa değerinden çıkartılması gerekmektedir.
- Kaldıraç oranı arttıkça hisse senetlerinin maliyeti de artmaktadır.
- Tüm sermaye maliyeti, hisse senedi ve tahvil maliyetlerinin ortalamasıyla bulunmaktadır(Özaltın, 2006:15).

$$k_S = k_0 + (k_0 - k_b) \frac{B}{S} \quad [2.4]$$

Bu yaklaşımda 2.4 no'lu formülde görüldüğü üzere, borç/özsermaye oranı arttıkça, özsermaye maliyetinin de artacağı kabul edilmektedir.

-Geleneksel Yaklaşım (Traditional Approach): Geleneksel yaklaşıma göre, firmalar için bir tek optimal sermaye yapısı bulunmaktadır ve sermaye yapısı bir firmanın sermaye maliyetini ve piyasa değerini etkilemektedir(Ceylan, 2003: 221).



Şekil 2.4. Geleneksel yaklaşım

Geleneksel yaklaşıma göre(Şekil 2.4.), borcun artması firma değerini belli bir noktaya kadar arttırır. Firma değerinin maksimum, ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin ise minimum olduğu bu nokta optimum sermaye düzeyi olarak adlandırılır. Optimum sermaye düzeyinden sonra firmaların hem borç maliyeti hem de öz kaynak maliyeti artacaktır. Borç artışıyla firmanın riskinin artmasıyla yatırımcılar yüksek riske karşılık yüksek getiri beklemekte ve bu da maliyetlerin artmasına sebep olmaktadır.

Geleneksel yaklaşım, net gelir ve net faaliyet geliri yaklaşımları arasında yer almakta ve bu iki yaklaşımın uzlaşma noktasını oluşturmaktadır(Bolak,1998:253).

-Modigliani-Miller Yaklaşımı: Modigliani ve Miller'ın 1958 yılında yayınladıkları çalışmaya göre firma değeri sermaye yapısından bağımsızdır. Sermaye yapısı ne kadar değişirse değişsin firma değeri ve sermaye maliyeti değişmeyecektir. Modigliani-Miller yaklaşımının temel varsayımları şu şekildedir(Baldemir ve Süslü, 2008:261):

- Sermaye piyasalarında tam rekabet koşulları geçerlidir ve rasyonel davranışlar söz konusudur.
- Firmanın gelecek dönemde gerçekleşmesini beklediği faaliyet gelirlerinin olasılık dağılımı için beklenen değeri, cari faaliyet gelirlerinin olasılık dağılımı ile aynıdır.
- Aynı risk kategorisine giren firmaların iş riski aynıdır.
- Gelir üzerinden ödenen herhangi bir vergi yoktur.

2.4.8. Temettü Dağıtım Politikasının Firma Değerine Etkisi

Temettü, şirketlerin bir yıllık faaliyet dönemi sonunda elde ettikleri kar üzerinden dağıttıkları ve ortakların şirketteki sermayelerine karşılık elde ettikleri getirdir. Firmaların kar payı dağıtım politikalarının firma değeri üzerindeki etkisiyle ilgili iki teori mevcuttur:

-Franco Modigliani-Merton Miller Teoremi: Firmaların kar dağıtım politikalarıyla firma değeri arasında herhangi bir ilişki olmadığını savunan Franco Modigliani ve Metron Miller bu görüşlerini ilk kez 1961 yılında yayınladıkları bir makaleyle dile getirmişlerdir. Modigliani ve Miller'ın teoremine göre, firma değerini belirleyen temel faktör firmanın kazanç gücü ve faaliyet riskidir, firma değeri temettü dağıtım politikalarından bağımsızdır (Miller ve Modigliani, 1961).

Modigliani-Miller teoreminin dayandığı çeşitli varsayımlar mevcuttur. Bu varsayımlar aşağıdaki şekilde ifade edilebilir(Düzer, 2008:50):

- Temsilci maliyetleri yoktur.
- Kurumlar ve gelir vergisi yoktur.
- Alıcı ve satıcılar menkul kıymetlerle ilgili tüm bilgilere herhangi bir ücret ödemedi, eksiksiz bir şekilde ulaşabilirler.
- Yatırımcılar temettüyü sermaye kazancına, sermaye kazancını temettüye dönüştürürken herhangi bir sıkıntı yaşamamaktadır. İşlemlerin herhangi bir maliyeti yoktur.
- Finansal kaldıracın sermaye maliyeti üzerinde hiçbir etkisi yoktur.
- Yatırımcılar firmaların gelecekteki karlarının ne olacağını bilmektedir, piyasada belirlilik söz konusudur.

Yatırımcılar, ihtiyaç duydukları fonları temettü ödenmeden hisse senedi ihracıyla karşılarırsa, piyasada hisse senedi artışı olacak ve hisse senedinin piyasa

değeri düşecektir. Bu değer düşüklüğü kar payının dağıtımı ile giderilecektir. Böyle bir durumda aslında hisse senedinin piyasa değeri değişmeyecek sadece değer kaybı önlenecektir(Ünsal, 1998: 82).

-Myron J. Gordon-John Lintner Teoremi (Eldeki Kuş Teorisi): Myron Gordon ve John Lintner'e göre kar dağıtımı firma değeri üzerinde etkilidir ve firmanın hisse senetlerinin bugünkü değeri firmanın beklenen temettülerinin bugünkü değerine eşit olacaktır. "Eldeki kuş, daldaki kuştan yeğdir" şeklinde ifade edilen teoriye göre yatırımcılar, bugün alacakları temettüyü gelecekte elde edecekleri sermaye kazancına tercih edeceklerdir(Düzer, 2008:53). Gordon ve Lintner'e göre, piyasada belirsizlik ve diğer çeşitli etkenlerden dolayı hisse senedi fiyatlarında dalgalanmalar olmaktadır. Bu durum sermaye kazancını daha riskli hale getirecektir(Aydın vd., 2004:293).

Modelin temel varsayımları şu şekildedir(Karaşin, 1987:81):

- Yatırımlardan sağlanan getiri oranı sabittir.
- Uygun iskonto oranı ve büyüme hızı sabittir.
- Dış finansman söz konusu değildir.
- Firmanın faaliyet süresi sonsuzdur.
- Vergiler dikkate alınmamaktadır.
- Firmanın kar dağıtım politikasında herhangi bir değişim olmayacağı varsayılmaktadır.

2.5. FİRMA DEĞERİNİ BELİRLEME YÖNTEMLERİ

Firma değerini belirlemeye yönelik literatürde pek çok yöntem mevcuttur. Bu yöntemlerden bir kısmı firmanın fiyat katsayılarını dikkate alırken bir kısmı da firmanın varlığı ve faaliyetiyle ilgili bilgileri dikkate almaktadır. Özellikle son yıllarda sıklıkla üzerinde çalışılan "modern yaklaşımlar" denilen yöntemlerde varlığa dayalı yönetim anlayışından hareketle ortaya çıkmıştır. Burada öncelikle geleneksel yöntemler, daha sonra ise modern yöntemler verilecektir.

2.5.1. Fiyat Katsayılarını Esas Alan Değerleme Yöntemleri

Fiyat katsayılarını esas alan değerlendirme yöntemlerinde; genel olarak değerlendirme yapılacak firmaya uygun katsayılar seçilerek firma değerini hesaplamak esastır.

Fiyat katsayıları ile değerlemede takip edilmesi gereken aşamalar aşağıdaki gibidir(Ercan ve Üreten, 2000:123).

- Karşılaştırılabilir Firmaların Seçilmesi: Analiz edilecek firmanın değeri tespit edilirken diğer firmaların katsayıları kullanılacağı için mümkün olduğu kadar firmaya benzer firmalar tespit edilmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, birbirine benzeyen firmalardan biri çok uç değerlere sahipse, sonuç grubu temsil etmeyecektir. Bu sebeple karşılaştırılabilir firmaların seçiminde dengeli bir şekilde firma seçimi yapılması gerekir.

- Kullanılacak Katsayının Seçilmesi: Kullanılacak katsayılar seçilirken değerlendirmede sık kullanılan satışlar, net kar, defter değeri gibi büyüklük ölçüleri kullanılacağı gibi zaman zaman sektöre özgü, daha doğru sonuçlar veren özel katsayılar da kullanılmaktadır. Değerlendirmeye esas olan ölçü ne kadar yukarıdan seçilirse, muhasebe uygulama farklılıklarından o kadar az etkilenecektir.

- Sektördeki Benzer Firmaların Ortalamasının Bulunması: Yatırımcıların sektördeki benzer firmaların hisse senetlerini satın almak için ödedikleri fiyat, bu firmaların hisse başına düşen satışları, brüt karı, net karı, F/K katsayıları gibi unsurlarla karşılaştırılarak bulunan ortalama değerleri, analiz edilen firmanın fiyatını tespit etmek amacıyla kullanılır.

- Değerlendirilen Firmanın Performansının Tespit Edilmesi: Fiyat katsayılarını esas alan değerlendirme yöntemlerinin firmanın gelecekteki değerini tespit etmede yararlı olabilmeleri için, verilerin doğru ve uygun bir şekilde seçilmesi gerekmektedir. Karşılaştırılabilir firmalardan bulunan ortalama katsayı, fiyatı belirlenmek istenen firmanın tahmin edilen performansına uygulanarak fiyat tespit edilir. Burada değerlendirilmede kullanılan kriterin büyüklüğünün doğru tespit edilmesi gereklidir.

- Firmanın Değerinin Tespit Edilmesi: Son aşamada bulunan karşılaştırılabilir firmaların ortalama katsayısını, tahmin edilen firmaların performansına uygulayarak firmanın tahmini değeri tespit edilmektedir. Farklı katsayılarla bulunan firma değerleri aynı olmadığı durumlarda, bu farklılıkların sebebini bulmak için uygulamaya bazı analizlerin de dahil edilmesi gerekebilir.

2.5.1.1. Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı

Piyasa Değeri/Defter Değeri oranı, bir Şirketin hisse senetlerinin piyasa değerinin, Şirketin hisse senetlerinin defter değerine oranlanmasıyla bulunur.

$$\text{Piyasa Değeri/Defter Değeri} = \frac{\text{Hisse Senedinin Piyasa Değeri}}{\text{Hisse Senedinin Defter Değeri}} \quad [2.5a]$$

$$\text{Hisse Senedinin Piyasa Değeri} = \text{PD/DD} \times \text{Hisse Senedi Defter Değeri} \quad [2.5b]$$

Genellikle bu oranın 1'in üzerinde olması beklenir, 1'in altına dūŐmesi firmanın değerini kaybettiği anlamına gelmektedir (Chambers, 2005:196).

PD/DD oranı yōntemi firmaların varlıklarını optimum Őekilde kullanacaklarını varsayar. Ancak tūm firmalar varlıklarını aynı verimlilikte kullanamamakta ve her birinin kendine Őzgū nitelikleri bulunmaktadır. Bu hesaplamannın zayıf yōnū, firmalar arasındaki bu farklılığı dikkate almaması noktasında ortaya çıkmaktadır (Demirkol, 2001).

2.5.1.2. Fiyat / Kazanç Oranı

Fiyat / Kazanç oranı, piyasa analistleri ve yatırımcılar iēin firmanın 1 TL'lik vergi sonrası hisse başına karına karşın, piyasadaki değerinin ne olması gerektiğini ifade eder.

F/K oranının pek Őok farklı tūrevi olabilir. Bunlar fiyat ve kazanç kavramlarının ifade ettikleri kavrama gōre değişiklik gōsterir.

F/K oranında, fiyat kavramı genellikle firmanın cari fiyatını ifade etmektedir. Ancak bazı durumlarda yıllık ortalama fiyatı da ifade edebilir.

Kazanç kavramı ise; (Damodaran, 2006:1).

- Son mali yıldaki hisse başına karı,
- Gelecek yıl iēin tahmin edilen hisse başına karı,
- İleri bir tarih iēin tahmin edilen hisse başına karı ifade edebilmektedir

$$F / K = \text{Hisse Senedi Fiyatı} / \text{Hisse Başına Kar} \quad [2.6a]$$

$$F / K = \text{Piyasa Değeri} / \text{Net Dōnem Karı} \quad [2.6b]$$

2.5.1.3. Fiyat / Nakit Akım Oranı

Fiyat /Kazanç oranı yōnteminde firma değeri, firmanın cari dōnemdeki fiyatıyla firma kazancı arasındaki ilişkiye bakılarak hesaplanırken, Fiyat /Nakit Akım

oranı yönteminde hisse senetlerinin piyasa fiyatı ile firmanın nakit akımları ilişkilendirilmektedir.

$$\text{Fiyat/Nakit Akımı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Düşen Nakit Akımı}} \quad [2.7]$$

2.5.1.4. Fiyat / Satışlar Oranı

Fiyat/Satış oranı, bir hisse senedinin bugünkü değerinin, 12 ay boyunca elde edilen satış gelirlerine bölünmesiyle bulunur. Hisse senedi fiyatının firmanın aynı sektörde bulunduğu firmalara göre göreceli olarak değerlendirilmesine olanak tanır.

$$\text{Fiyat/Satış} = \frac{\text{Piyasa Değeri}}{\text{Net Satış}} \quad [2.8]$$

2.5.2. Varlığa Dayalı Değerleme Yöntemleri

Varlığa dayalı değerlendirme yöntemleri, faaliyet değeri düşük veya faaliyet değeri olmayan ama varlık değeri olan firmaların değerlemesinde kullanılan yöntemlerdir (İstanbul YMM Odası Raporu, 2008:16). Varlığa dayalı değerlendirme yöntemleri aşağıdaki şekildedir:

2.5.2.1. Net aktif değeri yöntemi

Net aktif değeri yöntemi, firmaya ait varlıkların tarihi maliyetlerinin cari değerlere dönüştürülmesiyle hesaplanmaktadır (Kilislioglu, 2008:2). Net aktif değeri, şirketin tasfiye halinde hesaplanan değerini yani minimum değerini ortaya koymaktadır. Tasfiyenin söz konusu olmadığı durumlarda, şirketin bütün olarak değeri tek tek parçaların değerinden yüksek olabilir ki bu durum net aktif değeri kullanılırken dikkate alınması gereken hususlardan biridir (TSPAKB, 2008:116).

2.5.2.2. Defter değeri

İşletmenin sahip olduğu varlığın şirketin bilançosunda kayıtlı olan değerini ifade eder. Varlıklar tarihi maliyetleriyle kayıtlı oldukları için, özellikle enflasyonun yüksek olduğu ülkelerde defter değeri doğru sonuçlar vermemektedir.

2.5.2.3. Tasfiye değeri

Tasfiye değeri, işletmenin sahip olduğu tüm varlıklarını nakde çevirmesi sonucunda elde edilen tutardan, işletmenin borçları çıkarıldıktan sonra bulunan net değerinin, toplam hisse senedi sayısına bölünmesi suretiyle hesaplanır.

Tasfiye değeri hesaplanırken, şirketteki maddi duran varlıkların değer artışı, entelektüel sermaye gibi hususların göz önüne alınması gerekir.

2.5.3. İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi

İndirgenmiş nakit akımları yöntemi, paranın zaman değerini dikkate alan bir yaklaşımdır. İndirgenmiş nakit akımları yönteminde şirket değeri, şirketin gelecekte yaratacağı nakit akımlarının belirli bir indirgeme oranı ile değerlendirme tarihi esas alınarak bugünkü değere indirgenmesiyle bulunur.

İndirgenmiş nakit akımları yönteminin uygulanabilmesi için şirket, değerlendirme tarihi itibarıyla en az 5 yıllık süreyi kapsayan pazar öngörülerini yapmalı, gelir, gider ve yapacağı yatırımlarla ilgili tahminlerini hazırlamalıdır (Okur, 2001:2).

Nakit akımlarının tahmininde şirketin geçmiş yıllarının verilerinden yararlanır. Ancak Türkiye gibi ekonomik açıdan istikrarsız olan ülkelerde, geçmiş yılların verilerine güven sorunu ortaya çıkmakta ve yapılan değerlendirmeler doğruluktan uzaklaşmaktadır. Bu tür sorunların ortaya çıkmaması için analiz inceleme süresinin 5 yılı aşmaması gerekir (Demirkol, 2001:9).

İndirgenmiş nakit akış analiziyle değerlemede işlem basamakları tabloda gösterildiği şekildedir (Serin, 2004:5):

Tablo 2.1. İndirgenmiş nakit akımı analizinde işlem basamakları

1- Geçmiş performansın analiz edilmesi	Yatırılan sermayenin ve FVÖK'ın hesaplanması
	Değer kaynaklarının hesaplanması
	Geçmiş performansının yorumlanması
	Finansal sağlığın analiz edilmesi
2- Performansın tahmin edilmesi	Stratejik pozisyonunun anlaşılması
	Performans senaryolarının üretilmesi
	Parametrelerin tahmin edilmesi
	Tahminlerin olabirliğinin kontrol edilmesi
3- Sermaye maliyetinin tahmin edilmesi	Sermaye yapısında borç-özvarlık oranına bakılması
	Özvarlık maliyetinin tahmin edilmesi
	Borç maliyetinin tahmin edilmesi
4- Nihai değerin tahmin edilmesi	Uygun bir teknik seçilmesi
	Tahmin döneminin seçilmesi
	Parametrelerin tahmin edilmesi
	Nihai değerin bugünkü değere indirgenmesi
5- Hesaplamalar ve sonuçların yorumlanması	Hesaplama ve test sonuçlarının bulunması
	Sonuçların yorumlanması

2.5.3.1. Öz Kaynağa Ait Serbest Nakit Akımları (Free Cash Flows to the Equity-FCFE)

Öz Kaynağa Ait Serbest Nakit Akımları yöntemine göre; sermaye harcamaları ve işletme sermayesindeki değişiklik, hedef borç oranına göre finanslanmakta, anapara geri ödemeleri ise yeni borçlanmalara göre yapılmaktadır (Ercan, 2011:2).

Tablo 2.2. Özsermaye değeri modeline göre nakit akımları (Chambers, 2005:227)

Özsermayeye Olan Net Nakit Akımları	Özsermaye ile İlgili Nakit Giriş/Çıkışlar	Firmanın Dönem İçinde Yarattığı Nakit Akımları
<p>Net dönem karı/zararı (+) Amortisman giderleri (+/-) İşletme ser. Değişim (-) Yatırım harcamaları (-) Kredi ana para ödemeleri (+) Yeni kredi kullanımları (+/-) Diğer bilanço kalemleri net değişimleri</p> <hr/> <p>Özsermayeye olan nakit akımları</p>	<p>(+)Sermaye Artırımları (-)Temettü Dağıtımları</p>	<p>Net dönem karı/zararı (+) Amortisman giderleri (+/-) İşletme ser. Değişim (-) Yatırım harcamaları (-) Kredi ana para ödemeleri (+) Yeni kredi kullanımları (+/-) Diğer bilanço kalemleri net değişimleri (+) Sermaye artırımları (-) Temettü dağıtımları</p> <hr/> <p>Kasa ve nakit değerlerdeki net değişim</p>

Tabloda görüldüğü üzere, özsermaye değeri modeline göre değerlemede firmanın dönem içinde yarattığı nakit akımını, özsermayeye ait olan net nakit akımları ile özsermaye ile alakalı nakit giriş/çıkışlarının toplamı belirlemektedir.

Bir firmanın finansal performansını tahmin etme süreci ikiye ayrılmıştır. İlk periyot 10-15 yıl sürebilmektedir. Bu dönemde yıllık gelir tabloları ve bilançolardaki verilerden tahminler değerlendirilir. İkinci dönem ise post-horizon periyodu olarak adlandırılır, ilk horizon yılının başında devam eden değer, indirgenmiş faaliyet ile temsil edilir(Jennergren, 2008:1549).

2.5.3.2. Firmaya Ait Serbest Nakit Akımları (Free Cash Flows to the Firm-FCFF)

İndirgenmiş nakit akımlarıyla şirket değerlemede en sık kullanılan yöntemdir(Fernandez, 2004:1). Firmanın değerini hesaplayabilmek için öncelikle ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti (WACC)'ne ihtiyaç vardır.

Firmaya ait serbest nakit akımları yönteminde, firmanın nakit akımları bugüne indirgenerek firmanın değeri elde edilir. Daha sonra bu değerden borçların

piyasa değeri mahsup edilir ve bu şekilde özsermaye değeri hesaplanmış olunur(Capiński ve Patena, 2009:19). Nakit bütçesini hazırlarken firmalar, gelecekte sahip olacakları ya da ödeyecekleri nakdi bu yöntemi kullanarak hesaplayabilirler(Fernandez, 2007:16).

2.5.3.3. Ekonomik Kar Modeli

Ekonomik kar modeline göre bir firmanın değeri, kuruluşundaki sermayesi ve tahmini ekonomik karlarının bugüne indirgenmiş net değeridir. Tahmini ekonomik karların net bugünkü değeri pozitifse, firma başlangıçtaki sermayesine ek bir getiri sağlamıştır eğer tahmini ekonomik karların net bugünkü değeri negatif ise firma kaynaklarını verimli olmayan alanlarda veya endüstri kollarında değerlendirmiş ve ortakların zarara uğramalarına sebep olmuştur(Kepez, 2006:188).

Ekonomik kar modelinin indirgenmiş nakit akımlarından üstün olduğu nokta, modelin herhangi bir yıldaki firma performansını anlamak için kullanışlı bir ölçü olmasıdır Ekonomik kar modeli şu şekilde hesaplanmaktadır(Kurtuldu, 2007:59):

Ekonomik Kar = NOPLAT – (Yatırılan Sermaye x Sermaye Maliyeti)

NOPLAT = Faaliyet Karı – Düzeltilmiş Vergiler

= Vergi Sonrası Esas Faaliyet Karı – (Özsermaye x WACC) [2.9]

2.5.4. Modern Değerleme Yöntemleri

Firma değerlemesinde son yıllarda geleneksel yöntemlere alternatif olarak modern yöntemler geliştirilmiştir. Modern değerlendirme yöntemleri aşağıdaki gibidir:

2.5.4.1. Ekonomik katma değer yöntemi (Economic value added - EVA)

EVA, Stern Stewart Danışmanlık şirketi tarafından, değer bazlı yönetim anlayışından yola çıkarak firmaya uzun vadede katma değer sağlayacak politikaların tamamına sahip olan bir disiplin olarak ortaya atılmıştır(Bayrakdaroğlu ve Ünlü, 2009:291).

İşletme örgütü içinde verilecek tüm kararların ve gerçekleştirilecek tüm faaliyetlerin değer yaratmaya yönelik olmasını ifade eden değere dayalı yönetim anlayışında, ekonomik katma değer gerek işletme örgütünün bütününe değerini, gerekse bütün içindeki parçaların yarattıkları “gerçek değeri” belirlemeye yöneliktir(Çelik, 2002:3).

EVA uygulamalarının başarılı olabilmesi için atılması gereken adımlar şu şekildedir(Kale Korkmaz, 2003:6):

1.Adım: Öncelikle EVA sistemine karşı yönetimin tavrı ve tutumu olumlu olmalıdır.

2.Adım:EVA ölçüm merkezinin ne şekilde tanımlanacağı, EVA'nın nasıl hesaplanacağı gibi önemli kararlar yönetim kurulu onayına sunulmalıdır.

3.Adım: Sistemin tamamıyla ilgili ayrıntılı bir uygulama planının geliştirilmesi gerekir.

4. Adım: Son olarak EVA sistemiyle ilgili eğitim programının başlatılması gerekir.

EVA, vergi sonrası operasyonel karlardan(NOPAT) sermaye maliyetinin çıkarılmasıyla elde edilir. EVA hesaplanırken her kalemin dikkatli bir şekilde ve ayrı ayrı hesaplanması gerekmektedir.

2.5.4.2. Piyasa Katma Değeri Yöntemi (MVA)

Piyasa katma değeri yöntemi, işletme sahiplerinin servetinin maksimum olabilmesinin, ancak işletmenin toplam değeri ile toplam sermayesi arasındaki farkın artırılması durumunda söz konusu olabileceğini savunur ve aşağıdaki şekilde formüle edilir(Öztürk, 2004:356).

$$MVA = \text{Toplam Değer} - \text{Toplam Yatırılan Sermaye}$$

Toplam Değer ise = [(Dolaşımdaki hisse senetlerinin sayısı x Hisse senedinin piyasa fiyatı) + (İmtiyazlı hisse senetlerinin sayısı x İmtiyazlı hisse senedinin piyasa fiyatı) + (Borcun Piyasa Değeri)] olarak ifade edilmektedir.

Tabloda ölçütler veri, gösterge sayısı, değerlendirme nesnesi, kararlar için uygunluk, hesaplamanın karmaşıklığı ve uygulama kriterleri açısından karşılaştırılmıştır.

Tablo 2.3. Firma değerleme ölçütleri karşılaştırmalı analizi (Bayrakdaroğlu ve Ege, 2008:9)

Ölçütler	Veri	Göstere Sayısı	Değerleme Nesnesi	Kararlar İçin Uygunluk	Hesaplamanın Karmaşıklığı	Yorumlanın Karmaşıklığı	Uygulama
Gerçek Finansal Oran	İç	Birçok	Faaliyet	Evet	Basit	Basit	Tüm Firmalar
DCF	İç	Bir	Firma	Evet	Kompleks	Basit	Sermaye Şirk.
FCF	İç ve dış	Bir	Firma	Evet	Kompleks	Basit	Sermaye Şirk.
NPV,PI, IRR	İç	Bir	Firma	Hayır	Basit	Basit	Tüm Firmalar
Defter Değeri	İç	Birçok	Firma	Hayır	Basit	Basit	Tüm Firmalar
Gerçek Değer	Dış	Bir	Firma	Evet	Basit	Basit	Sermaye Şirk.
Yenileme Değeri	İç ve dış	Bir	Firma	Evet	Basit	Basit	Tüm Firmalar
Tasfiye Değeri	İç	Bir	Firma	Hayır	Basit	Basit	Tüm Firmalar
EVA	İç	Bir	Firma	Evet	Kompleks	Basit	Tüm Firmalar
MVA	İç ve dış	Bir	Firma	Evet	Kompleks	Basit	Sermaye Şirk.
CVA	İç	Bir	Firma	Evet	Kompleks	Basit	Tüm Firmalar
CFROI	İç ve dış	Bir	Firma	Evet	Kompleks	Kompleks	Tüm Firmalar

Firma değerleme yöntemlerinin hepsi nihai amaç olarak firma değerini belirlemeye yönelik olsa da her birinin kendi içerisinde farklı özellikleri mevcuttur. Örneğin; EVA ve CFROI yöntemleri tüm firmalara uygulanabilmekte iken MVA sadece sermaye şirketlerinde kullanılabilir.

2.5.4.3. Yatırımın nakit akım karlılığı (Cash flow return on investment - CFROI)

Yatırımın Nakit Akım Karlılığı(CFROI), Chicago kaynaklı danışmanlık şirketi olan “HOLT Value Associates” tarafından geliştirilmiş bir performans ölçüsüdür. Günümüzde bu yöntemi, Braxton Associates, Boston Consulting Group (BCG), Corporate Value Associates, Stern&Stewart gibi önde gelen danışmanlık şirketleri kullanmaktadır ((Bayrakdaroğlu ve Ege, 2008:7): .

CFROI değerinin hesaplanmasında farklı yöntemler mevcuttur. Bu yöntemler(Bayrakdaroğlu ve Ege, 2008:9):

- İç Verim Oranı (Internal Rate of Return) metoduyla hesaplama yapıldığı varsayıldığında ;

Brüt nakit yatırımı;

$$= \frac{1.Yıl\text{nakitakımı}}{(1+CFROI)^1} + \frac{2.Yıl\text{nakitakımı}}{(1+CFROI)^2} + \dots + \frac{N.Yıl\text{nakitakımı}}{(1+CFROI)^N} + \frac{\text{TerminalDeğeri}}{(1+CFROI)^N} \quad [2.10]$$

- Tek dönemlik nakit akışı söz konusu olduğunda;

$$CFROI = \frac{\text{Sürdürülebilir Nakit Akışı}}{\text{Cari Kur Üzerinden Brüt Yatırım}} \quad [2.11a]$$

- Ekonomik amortisman dikkate alındığında;

$$CFROI = \frac{\text{Brüt Nakit Akışı-Ekonomik Amortisman}}{\text{Brüt Nakit Yatırımı}} \quad [2.11b]$$

2.6.SERMAYE YAPISI İLE FİRMA DEĞERİ ARASINDAKİ İLİŞKİYE YÖNELİK LİTERATÜRDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Literatürde firma değeriyle ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların büyük kısmı firma değeriyle sermaye yapısı (Modigliani and Miller, 1958), (Elton and Gruber,1971), (Özaltın, 2006),(Burca, 2008) veya firma değeriyle temettü dağıtım şekilleri (Miller and Modigliani, 1961), (Doğukanlı, 1994), (Ünsal,1998), (Karaca, 2007), (Belkayalı, 2004) arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

Masulis 1983 yılında yaptığı çalışmada, sermaye yapısındaki değişimlerin firma değerine etkisi belirlemek amacıyla, en küçük kareler yöntemiyle lineer bir regresyon modeli geliştirmiştir. Sonuç olarak hisse senedi fiyatlarındaki değişimle işletme değeri arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde firmanın borç seviyesindeki değişimle firma değeri değişimi arasında da pozitif bir ilişki vardır.

Yenice(2001), sermaye yapısının firma değeri ve firma verimliliği üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla yaptığı çalışmada, İMKB'de imalat sanayinin alt sanayileri olan Metal Ana Sanayi ve Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapımı Sanayii'nde faaliyet gösteren 37 firma üzerinde 1999-2000 yıllarını kapsayan bir analiz yapmıştır. Çalışma neticesinde firma değeriyle sermaye yapısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Ege ve Bayrakdaroğlu 2000-2004 yılları arasında İMKB de faaliyet gösteren sigorta firmalarının 3 er aylık mali tablolarını incelemişlerdir. Araştırma kapsamında, toplam yabancı kaynakların, borçların, karşılıkların ve diğer pasiflerin firmanın cari değeri ve verimliliği üzerine etkisini ölçmek üzere Çoklu Regresyon Analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, sigorta şirketlerinin sermaye yapısı ile firmanın cari değeri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki bulunamazken sermaye yapısı ile firma verimliliği arasında ters yönlü bir ilişki saptanmıştır.

Yılgör, 2005 yılında yapmış olduğu çalışmada, İMKB'ye kayıtlı 116 firmanın 1992-2002 dönemine ait verilerini incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre firmaların borç kullanma düzeyindeki artışın yatırımcılar tarafından işletmenin geleceğini etkileyen bir unsur olarak görülmektedir. Borç kullanma oranındaki artışın kimi zaman hisse senedinin gerçek değerini artırdığı kimi zaman ise gerçek değeri azalttığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Fama ve French'in 1992 yılında yaptıkları çalışmada firma değeriyle, hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi ortaya konmuştur. Firma değerini temsilen DD/PD oranı kullanılmıştır. Sonuç olarak getiriyle firma değeri arasında pozitif ilişki çıkmıştır.

Arkan'ın firmaların finansal yapıları ile firma değeri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla hazırlanmış olduğu çalışmada, İMKB'de sınai endeksine dahil olan 127 adet firma üzerinde korelasyon ve çoklu regresyon analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre öz kaynakta meydana gelen %1'lik artış ya da azalış firma değerinde %1,1'lik artış ya da azalışa sebep olmaktadır. Kısa vadeli yabancı kaynaklarda ise %0,3'lük bir artış ya da azalış etkisi yapmaktadır.

Taner ve Akkaya'nın 2003 yılında yapmış oldukları çalışmada ise, işletmenin değeri hesaplanırken kullanılan yöntemler ele alınmıştır. Çalışmada farklı sektörlerdeki firmalar incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre işletme değerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin birbirlerine göre mutlak bir üstünlükleri olmadığı, her yöntemin incelenen firmaya göre önem kazandığı hususunda görüşe

varılmıştır. İşletmenin piyasa değeri üzerinde finans stratejisinin sektöre uygunluğu, sektöre ilişkin gelecek beklentileri ve gelecekte oluşacak nakit oranları önemlidir.

Fernandez'in 2003 yılında yapmış olduğu çalışmada, firma değerinin hesaplanmasında, firmaya ait serbest nakit akımları yöntemi(FCFF), öz kaynağa ait serbest nakit akımları yöntemi(FCFE), düzeltilmiş bugünkü değer yöntemi, EVA gibi çeşitli firma değerlendirme yöntemleri kıyaslanmıştır.

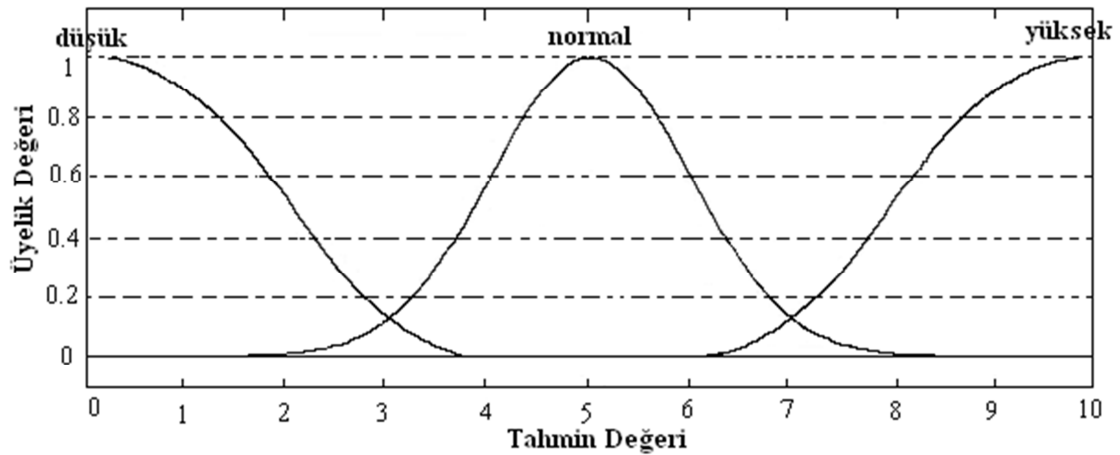
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YAPAY SİNİR AĞLARI VE ADAPTİF AĞ TEMELLİ BULANIK MANTIK ÇIKARIM SİSTEMİ

3.1. YAPAY ZEKA MODELLEME TEKNİKLERİ

Yapay zeka, insanın anlama, kavrama, ilişkilendirme, bütünleştirme, yorumlama, değerlendirme ve yordama gibi yeteneklerinin ve davranışlarının taklit edilerek bilgisayar programlarına uygulanması bu sayede işlemlerin daha kolay bir şekilde gerçekleştirilmeye çalışılması olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayarlar, çok karmaşık sayısal işlemleri anında çözebilme yeteneklerine karşın, idrak etme ve deneyimlerle kazanılmış bilgileri kullanabilme noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu hususta insanı ya da insan beynini üstün kılan temel özellik, sinirsel algılayıcılar vasıtası ile kazanılmış ve görelî olarak sınıflandırılmış bilgileri kullanabilmesidir (Kazu ve Özdemir, 2009:461). Yapay zeka ise bu noktada önem kazanmaktadır.

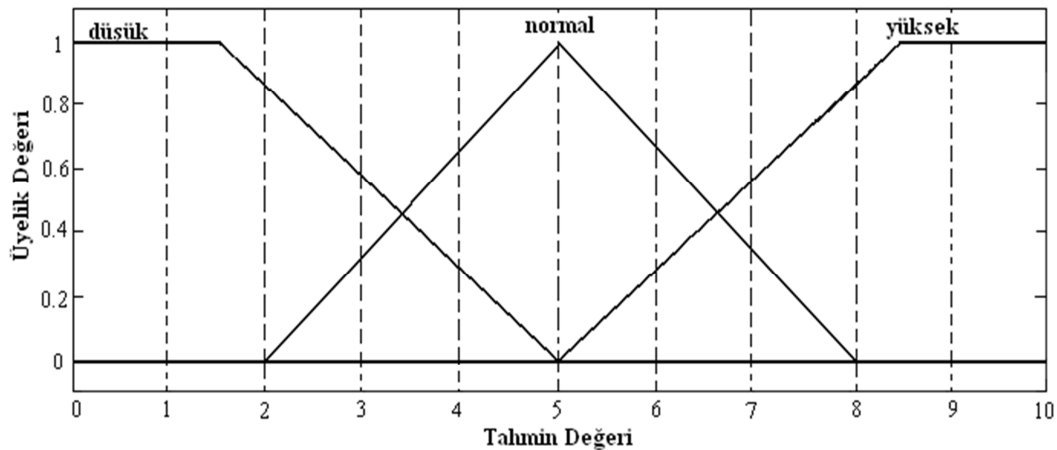
3.1.1. Bulanık Mantık (FuzzyLogic)

Bulanık mantık kavramı, ilk olarak 1965 yılında Lotfi A. Zadeh tarafından ortaya atılmıştır. Zadeh, "Information and Control" dergisinde yayınlanan Fuzzy Sets (Bulanık Kümeler) adlı makalesinde bulanık mantık kavramının tanımını ve özelliklerini ortaya koymuştur (Zadeh,1965). Bulanık mantık; günlük ifadelerde kullanılan, kesin doğruluk ya da kesin yanlışlık ifadeleri bulunmayan, 0 ve 1 gibi net sayısal değerler yerine az ya da çok gibi sözel ifadelerle belirtilen değerleri modellemek üzere kullanılan bir tekniktir. Bu sözel terimlerin bulanık olarak gösterimi üyelik fonksiyonuna göre belirlenir. Literatürde pek çok üyelik fonksiyonu olmakla birlikte yaygın olarak kullanılan üyelik fonksiyonları sigmoid ve üçgen tipinde üyelik fonksiyonlarıdır (Ballı vd., 2009:841).



Şekil 3.1. Sigmoid tipi üyelik fonksiyonu

Sigmoid tipi üyelik fonksiyonunda giriş değerleri ne olursa olsun çıkış değerleri 0 ve 1 arasında olmaktadır. Diğer bir deyişle, sigmoid fonksiyonu 0 ve 1 arasındaki y değerleri için tanımlıdır.



Şekil 3.2. Üçgen üyelik fonksiyonu

Üçgen üyelik fonksiyonunda üyelik derecesinin değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Üçgen üyelik fonksiyonunda tahmin değeri 0'a yakın ise üyelik derecesinin değeri düşük, tahmin değeri ortalama değerden büyükse yüksektir.

3.1.2.Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Network)

Yapay sinir ağları, insan beynindeki sinir hücrelerinin yani nöronların karakteristiklerine benzer şekilde çalışan sistemlerdir. Geniş anlamda, yapay sinir ağları, her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan, insan beynindeki sinir ağlarından

esinlenerek geliştirilen paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapıları olarak ifade edilir (Elmas, 2003:23).

3.1.2.1. Mimari yapılarına göre yapay sinir ağları

Yapay sinir ağları mimari yapılarına göre, ileri beslemeli ve geri beslemeli ağlar olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır

- **İleri beslemeli yapay sinir ağları:** İleri beslemeli ağlarda bilgi, giriş katmanından çıkış katmanına doğru tek yönlü olarak ilerlemektedir. İleri beslemeli yapay sinir ağlarına örnek olarak çok katmanlı algılayıcılar (Multi Layer Perceptron-MLP) ve LVQ (Learning Vector Quantization) ağları verilebilir. İleri beslemeli ağlarda katman sayısı problemin türüne göre belirlenir. İleri beslemeli ağlar sadece bir giriş ve bir çıkış katmanından oluşuyorsa tek katmanlı ileri beslemeli yapay sinir ağları, bir veya birden fazla gizli katmandan oluşuyorsa çok katmanlı ileri beslemeli yapay sinir ağları olarak sınıflandırılır.

- **Geri beslemeli yapay sinir ağları:** Geri beslemeli ağlarda, çıkış ve ara katmanlardaki çıktılar, giriş veya önceki ara katmanlara tekrar girdi olarak iletilmektedir. Burada bağlantı hem ileri hem de geri olmak üzere çift yönlüdür(Bayır, 2006:35). Geri beslemeli yapay sinir ağlarına örnek olarak Elman, Hopfield ve SOM (Öz Örgütlemeli Harita) ağları verilebilir.

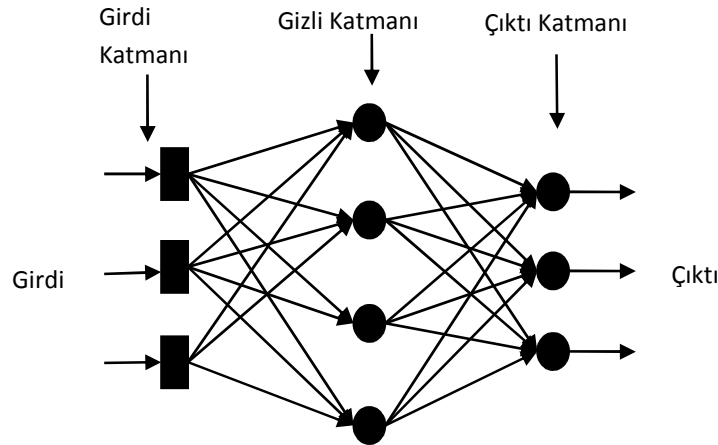
3.1.2.2. Aktivasyon fonksiyonu

Aktivasyon(transfer) fonksiyonu, ağa gelen girdilerin toplandıktan sonra işleme tabi tutulduğu ve bulunan değerın çıktı fonksiyonuna verilmesiyle yapay sinir hücresinin çıktısını hesaplayan fonksiyondur(Çelik, 2008:32). Aktivasyon fonksiyonu yapay nöron çıktısının büyüklüğünü sınırlandırmaktadır. Literatürde yaygın olarak kullanılan dört temel aktivasyon fonksiyonu bulunmaktadır(Çaylı, 2008:25):

- Doğrusal Fonksiyon (Linear Function)
- Adım Fonksiyonu (Step Function)
- Sigmoid Fonksiyon (Sigmoid Function)
- Hiperbolik Tanjant Fonksiyonu (Hyperbolic Tangent Function)

3.1.2.3. Yapay sinir ağlarının uygulanma süreci

Yapay sinir ağlarının uygulanma süreci beş adımda gerçekleşir:



Şekil 3.3. Yapay sinir ağı modelinin mimarisi

1. Değişkenlerin belirlenmesi

Bu aşamada değişkenlerin, çalışmanın ve analizin amacına uygun bir şekilde belirlenmesi gerekir. Öncelikle tahmini yapılacak çıktı değişkeni belirlenir, daha sonra da çıktı değişkeni ile ilişkilendirilecek girdi parametreleri belirlenir. Yapay sinir ağları ile modellemede yapılan analizlerde binlerce değişken kullanılabilir, ancak doğru sonuca kısa sürede ulaşabilmek için modelleri açıklama seviyesi en yüksek değişkenlerin belirlenmesi gerekmektedir.

2. Verilerin Düzenlenmesi

Bu aşamada verilerin normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Bazı durumlarda logaritmik dönüşüm veya fark alma işlemi de gerekmektedir. Logaritmik dönüşümün normalizasyon işleminden önce yapılması gerekir(Çelik, 2008:100).

Normalizasyon: YSA'larda verilerin daha iyi modellenebilmesi için aşırı uç değerlerden arındırılması gerekir. Sistem performansını artırmak ve verileri uç değerlerden arındırmak için normalizasyon işlemi yapılmaktadır. Normalleştirilen veriler [0,1] veya [-1,1] aralığında ölçeklendirilmektedir. Bu işlem girdi nöronları ile çıktı nöronlarını ağına kullanımına uygun hale getirebilmek ve uygulamada kullanabilmek için gerekmektedir (Doğan, 2010:83). Verilerin normalleştirilmesi için aşağıdaki formüller kullanılmaktadır(Saygılı, 2008:56).

Verilerin [0,1] aralığına doğrusal dönüşümü için:

$$X_n = \frac{(X_0 - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})} \quad [3.1]$$

Verilerin [a,b] aralığına doğrusal dönüşümü için:

$$X_n = \frac{(b-a)(X_0 - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})} + a \quad [3.2]$$

Basit normalizasyon için:

$$X_n = \frac{X_0}{X_{\max}} \quad [3.3]$$

İstatistiksel normalizasyon için:

$$X_n = \frac{(X_0 - \bar{X})}{s} \quad [3.4]$$

formülleri kullanılmaktadır.

Buradaki;

X_n : normalleştirilmiş veri,

X_0 : orijinal veri,

X_{\max} : satır veya sütunda yer alan maksimum veri,

X_{\min} : satır veya sütunda yer alan minimum veri,

\bar{X} : satır veya sütun boyunca hesaplanan ortalama değer olarak ifade

edilmektedir.

3. Ağ mimarisinin seçilmesi

Yapay sinir ağının hangi tip ağ olacağı (geri yayılma ağları, geri dönüşlü ağlar, yansıma ağları), katmanlar arasındaki bağlantıların tipi, kullanılan nöron sayısı, ağdaki gizli katman sayısı, aktivasyon fonksiyonu, devir sayısı gibi ağla ilgili çeşitli özelliklerin nasıl olması gerektiğine bu aşamada karar verilmektedir.

Uygun ağ yapısının belirlenmesinde deneme yanılma yöntemi kullanılmaktadır. Gizli katman sayısı, gizli katmandaki düğüm sayısı, aktivasyon fonksiyonu, devir sayısı, öğrenme oranı, öğrenme algoritması, çıktı katmanında bulunan nöron sayısı gibi değişkenler üzerinde çeşitli değişiklikler yapılarak en iyi performansa sahip ağa ulaşmak hedeflenmektedir(Çaylı, 2008:3).

4.Ağın eğitilmesi

Ağla ilgili uygun mimari seçildikten sonra tasarlanan ağın eğitilmesi gerekmektedir. Daha önce eğitim seti olarak belirlenen veriler yapay sinir iletim ağına girilir ve ağ minimum hataya ulaşınca kadar eğitilir. YSA'nın eğitiminde üç aşama takip edilmektedir(Özgen, 2007:74).

1.Aşama: Ağa bir giriş vektörü uygulanarak, ağ içindeki her birim için toplam giriş ve çıkışlar hesaplanır ve her birimin çıkışı daha sonraki ağırlık düzenlenmesi için saklanır.

2.Aşama: Çıkış vektörü oluşturulduktan sonra, eğitime işlemi çıkış hatasını hesaplar ve bu hatanın geriye doğru yayılımını sağlar.

3.Aşama: Bu hata işaretine göre birimlerin ağırlıkları ayarlanır. Bu işlemler ağ istenilen cevabı verinceye kadar, eğitime vektörü ile tekrarlanır.

Yapay sinir ağlarının eğitimi aşamasında verilerin eksiksiz olması gerekmektedir.

5. Yapay sinir ağı modelinin oluşturulması

YSA ile modellemede, yapay sinir ağı modelinin oluşturulması son aşamadır. Buradaki modellemelerle gelecek değer öngörülerini yapılabilmektedir. Çalışmanın amacı ve işleyişi doğrultusunda kurulan ağ yapısı işletmenin geleceğe dair tahminlerde bulunmasını sağlayacaktır. Burada esas olan, çıktıyı olabildiğinde küçük hatalarla, gerçek değere en yakın şekilde tahmin edebilmektir.

3.1.2.4. Finans alanında yapay sinir ağlarının kullanımı

Son yıllarda finans alanında çalışma yapan araştırmacılar, geleneksel yöntemlere alternatif olarak yapay sinir ağları gibi matematiksel modellere yönelmiştir. Yapay sinir ağları, gelecek değer tahmininde ve sınıflandırmada sağladığı kolaylık açısından araştırmacılar tarafından tercih edilebilmektedir.

Lawrence, YSA'yı Etkin piyasa hipotezini test etmek için kullanmıştır. Bu çalışmada YSA ile istatistiksel tekniklerden biri olan regresyon analizinin hisse senedi değerini tahmin etmedeki performansları karşılaştırılmıştır (Lawrence, 1997:20).

Diler 2003 yılında, İMKB Ulusal 100 Endeksi'nde yaptığı çalışmada endeksin ertesi gün ne yönde olacağını tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışmada geri yayılım algoritmasını kullanmış ve İMKB Ulusal 100 Endeksi'nin bir sonraki günlük yönünü %60,8 oranında tahmin etmiştir.

Nygren ise 2004 yılında, YSA ile hisse senedi değerini tahmin etmek amacıyla İsveç Borsası'nda bir araştırma yapmıştır. Çalışma sonucunda, hisse senedinin değeri çok düşük hata payları ile tahmin edilmiştir.

Tektaş ve Karataş 2004 yılında yaptıkları çalışmada, YSA kullanarak yedi şirketin hisse senedi fiyatını tahmin etmişlerdir. Önce YSA'yı haftalık ve günlük verilere uygulamışlar, günlük veri kullanımında daha başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Daha sonra ise, günlük verilerle YSA ve doğrusal regresyon

yöntemlerini denemişler, YSA'nın regresyondan daha başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Finans yazınında yapılan çalışmaların bir kısmında ise YSA, firma başarısızlığının tahmininde kullanılmıştır. Aktaş vd.'nin yaptıkları çalışmada, firma başarısızlığı tahmininde yapay sinir ağının geçerlilik testi sonucunun çoklu regresyon modelinden daha üstün olduğu tespit edilmiştir (Aktaş vd.,2003:1). Salchenberger vd. ise 1992 yılında yaptıkları çalışmada, tasarruf ve kredi kurumlarının başarısızlığının öngörüsünde YSA'nın logit modele karşı daha başarılı olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

YSA, finansal krizlerin öngörüsünde de başarı sağlayan bir modeldir. Kim vd.'nin 1997 yılında Kore'de meydana gelen krizi modellemek üzere yaptıkları çalışmada, Kore Hisse Senedi Fiyat Endeksi'ni (KOSPI) incelemişlerdir. Bu çalışmada kurulan model, finansal krizleri öngörmesi ve erken uyarı niteliği taşıması açısından oldukça önemlidir (Kim vd., 2004:379). Akel ve Bayramoğlu'nun, kriz döneminde İMKB Ulusal 100 Endeksinin öngörüsünü gerçekleştirmek üzere yaptıkları çalışmada ise, YSA'nın, 2001 Şubat krizinden önceki ve sonraki dönemi oldukça başarılı şekilde öngörebildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca modelin, endeksin bir önceki güne göre düşüş mü yoksa yükseliş mi göstereceği konusunda %73.68'lik bir doğrulukla sinyali ürettiği ortaya konmuştur (Akel ve Bayramoğlu, 2008:15).

Bu alanların yanı sıra yapay sinir ağları aşağıdaki alanlarda da sıklıkla kullanılmaktadır (Vural, 2007:39).

- Makroekonomik tahminler,
- Borsa benzetim çalışmaları endekslerinin öngörülmesi,
- Kredi kartı hilelerinin tespit edilmesi,
- Banka kredilerinin değerlendirilmesi,
- Emlak kredilerinin yönetilmesi,
- Döviz kuru tahminleri,
- Risk analizleri.

3.1.3. Adaptif Ağ Temelli Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (ANFIS)

Adaptif ağ temelli bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFIS), yapay sinir ağlarının öğrenme yeteneği ile bulanık mantığın insan gibi karar verme özelliklerinin birleşmesi ile ortaya çıkan melez bir modeldir (Elmas, 2003:188). Aşağıdaki şekilde

görüldüğü üzere ANFIS, bulanık çıkarım sistemi ile adaptif ağların bütünleşmiş halidir.



Şekil 3.4. ANFIS model sistemi

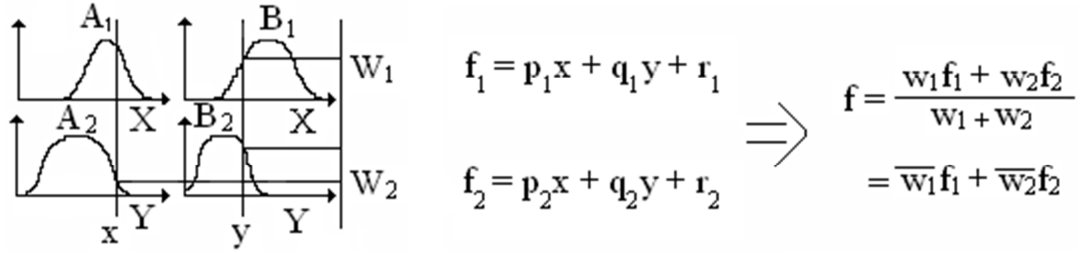
Adaptif ağ, çeşitli sayıda birbirine bağlanmış düğümler içeren, eldeki girdi ve çıktı veri setini ortaya koymaya yarayan ağ yapısını ifade eder (Yücel ve Güneri, 2010:228). Adaptif ağlardaki düğümler arası bağlantılar, birleştirilen düğümlerle aradaki nedensellik ilişkisini belirtir. Bulanık çıkarım sistemleri ise, giriş değişkenlerinin çıkış değişkenlerine dönüşümünde bulanık kümeleri sunan sistemlerdir (Subaşı vd., 2010:4). Bulanık sistemler; sayısal olarak ifade edilemeyen, belirsiz şartlar altında insan gibi hareket eden sistemlerdir. Bulanık çıkarım sistemleri için çok sayıda, farklı modeller geliştirilmiştir. Mamdani, Tsukamoto ve Sugeno tipi çıkarım sistemleri bu modellerden birkaç tanesi olarak sayılabilir. Buradaki Sugeno tipi çıkarım sistemi, girdi ve çıktı veri setlerine göre bulanık kuralların oluşturulması için sistematik yaklaşım sağlayan bir sistemdir. İlk olarak 1993 yılında ortaya çıkarılan Jang'ın ANFIS modeli de insan gibi karar vermede "Sugeno Bulanık Mantık Çıkarım Sistemini" esas alır. Jang, çalışmasında doğrusal olmayan üyelik fonksiyonlarının modellenmesi ve kaotik zaman serilerinin tahmin edilmesi için ANFIS'i geliştirmiştir (Jang, 1993:682).

Adaptif Ağ Temelli Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi modelinin yapısındaki bulanık çıkarım sistemin mimarisinin anlaşılması için; x , y giriş parametreleri ve f çıkış parametresi olursa, birinci derece Sugeno bulanık modeli için iki bulanık Eğer-O halde kuralı aşağıdaki gibi olur (Wei vd., 2007:4449):

$$\text{Kural 1: Eğer } x = A_1 \text{ ve } y = B_1 \text{ ise O Halde } f_1 = p_1 x + q_1 y + r_1 \quad [3.5]$$

$$\text{Kural 2: Eğer } x = A_2 \text{ ve } y = B_2 \text{ ise O Halde } f_2 = p_2 x + q_2 y + r_2 \quad [3.6]$$

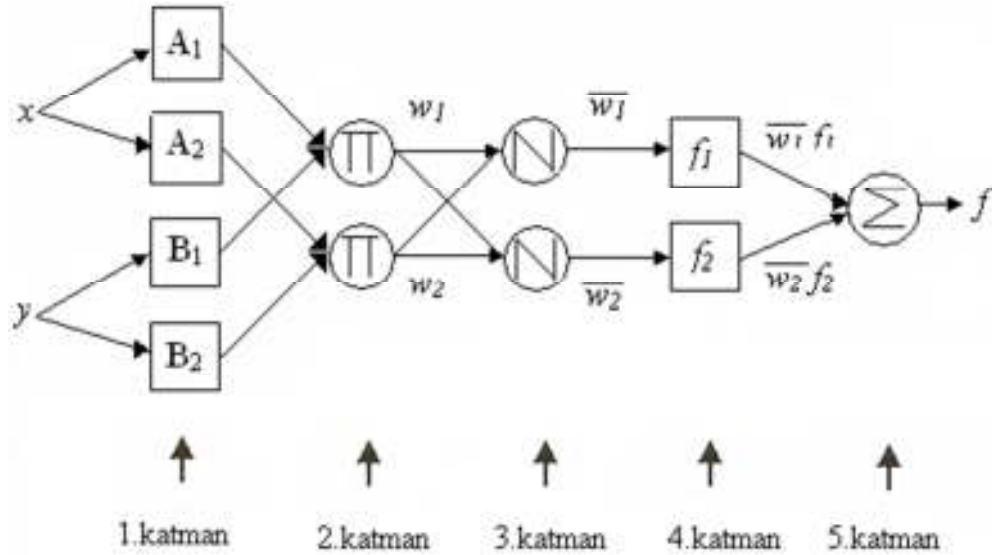
Bu yapıya karşılık gelen bulanık çıkarım sistemi şeklindeki gibi gösterilmektedir:



Şekil 3.5. Sugeno Tipi Bulanık Çıkarım Sistemi

Burada x ve y giriş değişkenlerini, f kurala ait çıkış değişkenini, A_i ile B_i ise bulanık kümeleri ifade eder.

İki girişli, iki kurallı ve bir çıkışlı Sugeno tipi bulanık modelde 5 katman mevcuttur. Bu katmanlar şu şekilde gösterilmiştir (Abraham, 2001: 3):



Şekil.3.6. 2 girişli, 2 kurallı ve 1 çıkışlı Sugeno tipi bulanık çıkarıma eşdeğer ANFIS yapısı

1.Katman: Bulanıklaştırma katmanı olarak adlandırılan bu katmanda her düğüm kare bir düğümdür. Bu düğümlerin her biri bulanık kümeleri yani sözel değişkenleri ifade eder (A_i ile B_i). x_i düğümü ile ilişkili girdi olarak tanımlanır.

$$O_i^1 = \mu_{A_i}(x) \quad [3.7]$$

O_i^1 ise, A'nın üyelik fonksiyonudur ve x'in A'yı ne derece açıkladığını gösterir.

Burada giriş değerlerini(x ve y) bulanık kümelere ayırmada Jang'ın ANFIS modeli, üyelik fonksiyonu şekli olarak da çan ya da Gauss aktivasyon fonksiyonu kullanılmaktadır.

$$\mu_{A_i}(x) = \frac{1}{1 + \left[\left(\frac{x-c_i}{a_i} \right)^2 \right]^{b_i}} \quad [3.8a]$$

veya

$$\mu_{A_i}(x) = \exp \left\{ - \left(\frac{x - c_i}{a_i} \right)^2 \right\} \quad [3.8b]$$

Buradaki a_i , b_i ve c_i parametre setini ifade eder.

2.Katman: Bu katman kural katmanı olarak ifade edilir. Oluşturulan kural sayısını gösterir. Katmandaki her bir düğüm, Π ile etiketlenmiş sabit bir düğümdür. Her düğüm kendisine gelen tüm sinyalleri çarparak çıkan değeri diğer tabakaya iletir.

$$\omega_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y), i = 1,2 \quad [3.9]$$

3.Katman: Bu katmanda yer alan bütün düğümler N ile etiketlenmiş daire şeklinde yani sabit düğümlerdir. i. düğüm i. kuralın ateşleme seviyesinin, bütün kuralların toplam ateşleme seviyesine oranını hesaplar.

$$\bar{\omega}_i = \frac{\omega_i}{\omega_1 + \omega_2}, i = 1,2 \quad [3.10]$$

4.Katman: Bu katmandaki her düğüm kare şeklindedir ve bir düğüm fonksiyonu ile ilişkilidir.

$$O_i^4 = \bar{\omega}_i f_i = \bar{\omega}_i (p_i x + q_i x + r_i) \quad [3.11]$$

$\bar{\omega}_i$, 3. Katmanın çıkışıdır ve normalleştirilmiş ateşleme seviyesidir. Buradaki değişkenler sonuç değişkenleri olarak adlandırılır.

5.Katman: Bu katmanda tek düğüm vardır. Daire şeklindedir ve \sum ile ifade edilir. Kendisine gelen tüm sinyalleri toplayarak toplam çıkışı hesaplar.

$$O_i^5 = \text{toplam çıkış} = \sum_i \bar{\omega}_i f_i = \frac{\sum_i \omega_i f_i}{\sum_i \omega_i} \quad [3.12]$$

3.1.3.1. Öğrenme algoritmaları

Öğrenme algoritmaları, belirsiz sistemlerin davranışlarını modelleyerek öğrenen algoritmalar geliştirmeyi amaçlayan sistemlerdir. Aşağıda literatürde sıklıkla kullanılan algoritmalar gösterilmektedir.

-Geri yayımlı öğrenme algoritması(backpropagation): Geri yayımlı öğrenme algoritması, ağıın çıkışından elde edilen hata değerlerinin giriş katmanına kadar geriye doğru yansıtılarak gereken ağırlık değışkenlerinin ayarlanmasıyla gerçekleştirilir (Elmas, 2003:192).Geri yayımlı öğrenme algoritması, kullanımının kolaylığı ve matematiksel olarak gösterimi açısından en çok tercih edilen algoritmadır. Bu algoritmanın geri yayılım ismini almasının sebebi; hataları geriye doğru çıkıştan girişe doğru azaltmaya çalışmasından kaynaklanmaktadır. Bir geri yayımlı ağı modelinde giriş katmanı, gizli katman ve çıkış katmanı olmak üzere 3 katman bulunmakla beraber, problemin özelliklerine göre gizli katman sayısını artırabilmek mümkündür (<http://www.backpropagation.netfirms.com/backprop.htm>.)

-Melez öğrenme algoritması(hybrid): Melez öğrenme algoritması, geri yayımlı öğrenme algoritması ile en küçük kareler yöntemlerinin birleşiminden oluşur. Hybrid öğrenme algoritması, giriş üyelik fonksiyonu parametrelerinin ve çıkış üyelik fonksiyonu parametrelerinin güncellenmesine ve en uygun değerlerin elde edilmesine yardımcı olan bir algoritmadır (Özgan, 2009:3).

3.1.3.2.Finans alanında ANFIS kullanımı

Akkoç, 2007 yılında İMKB’de faaliyet gösteren 142 firmanın başarısızlığını öngörmek amacıyla yaptığı çalışmada, çoklu ayırma analizi, yapay sinir ağıları modeli ve ANFIS modeli bir arada kullanmış, firma başarısızlığının tahmininde bu modeller arasında performans açısından herhangi bir farklılık olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma neticesinde modellerin performans sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş, her üç modelin de firma başarısızlığını öngörmeye başarılı olduğu ve sınıflandırmaları doğru yaptığı ortaya konmuştur.

Afolabi ve Olude 2007 yılında yaptıkları çalışmada hisse senedi fiyatının tahmininde Som ve Kohonen ağıları ile ANFIS’i kullanmışlardır. Çalışma neticesinde Kohonen ağılarının öngöründe diğer tekniklere göre daha az sapma gösterdiği görülmüştür.

Yunos vd. 2008 yılında, Kuala Lumpur Bileşik Endeksi’nin(KLCI) günlük hareketlerini tahmin etmek amacıyla ANFIS modeli geliştirmişlerdir. ANFIS modelin etkinliğini doğrulamak için iki deney yapılmış ve sonuçlar ANFIS modelin KLCI öngörüsünde yeterli olduğunu göstermiştir.

Abbasi ve Abouec, Tahran Menkul Kıymetler Borsası’nda faaliyet gösteren Iran Khodro Şirketi’nin hisse senedi fiyatlarının trendini ANFIS ile tahmin etmeye

çalışmışlardır. Araştırma bulguları hisse senetlerinin fiyatının çok küçük hata payları ile tahmin edilebileceğini göstermiştir (Abbasi ve Abouec, 2009:1136) .

Atsalakis ve Valavanis(2009), ASE ve NYSE Endeksi'nde yaptığı çalışmada hisse senetlerinin bir sonraki günlük fiyatını ANFIS ile öngörmeye çalışmıştır. Çalışmada deneme yanılma yöntemiyle parametreler değiştirilerek pek çok deneme yapılmış ve sonuç olarak kurulan modellerin borsa tahmini için uygun olduğu belirtilmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalar ANFIS'in genellikle hisse senedi fiyatının tahmin edilmesinde kullanıldığını ve başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir.

3.1.4. Model Performanslarının Karşılaştırılması

Bir modelleme işleminin performansı geliştirilen model tarafından temsil edilen gerçek sistemin, belli bir girdi değerine karşılık ürettiği çıktı değeri ile modelin aynı girdiye karşılık ürettiği çıktı arasındaki farkın (hata) baz alındığı çeşitli tanımlamalara göre belirlenir (Demirel, 2009:61).

Model performanslarının karşılaştırılması için kullanılan ölçütlerden biri gerçekleşen çıkış ile model çıkışı arasındaki farkın karelerinin toplamıdır(Toplam karesel hata, Sum Squared Error, SSE)(Bayır, 2006:86):

$$SSE = \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2 \quad [3.13]$$

Model performanslarının karşılaştırılması için kullanılan ölçütlerden ikincisi, toplam karesel hatanın ortalaması alınarak hesaplanan ortalama karesel hata(Mean Squared Error-MSE) ölçüsüdür (Demirel, 2009:61):

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2}{N} \quad [3.14]$$

Hata kareleri ortalamasının karekökü (Root Mean Square Error-RMSE) ölçütü ise MSE ölçütünün karekökünün alınmasıyla hesaplanır (Konstantinos vd., 1998: 527).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2}{N}} \quad [3.15]$$

Model performanslarının karşılaştırılması için kullanılan ölçütlerden dördüncüsü, belirlenen mutlak yüzde hata (Mean Absolute Error-MAE)'dir. Aşağıdaki şekilde hesaplanır (Düzgün, 2010:64):

$$MAE = \frac{\sum_1^N |x_i - y_i|}{N} \quad [3.16]$$

Ortalama mutlak yüzde hata (Mean Absolute Percentage Error-MAPE) ise, model performanslarının karşılaştırılması için kullanılan sonuncu ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır. Hesaplanmasında (3.17) nolu formülasyon kullanılmaktadır (Yücel, 2010:106).

$$MAPE = \sum_1^N \left| \frac{x_i - y_i}{x_i} \right| \times \frac{1}{N} \times 100\% \quad [3.17]$$

Çalışmada kullanılan modeller kurulduktan sonra, uygun olan performans kriteri seçilerek model performanslar karşılaştırılır. Sonuçlar ne kadar düşükse modelin performansı o ölçüde iyi olduğu söylenebilir. Çünkü hata paylarının düşük çıkması tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerler arasındaki sapmanın düşük olduğu anlamına gelmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE AMACI

Uygulamada firmaların 2004-2008 yıllarına ait yıllık verileri kullanılmıştır. 2004 yılında yürürlüğe giren enflasyon muhasebesi nedeniyle 2004 yılından önceki yılların verileri reel olmayan değişikliklere yol açmaktadır. Bu sebeple araştırmaya dahil edilememiştir. Şirketlerin 2009 ve 2010 yılı mali tabloları uygulama yapıldığı tarihlerde henüz ilan edilmediğinden, bu yıllar da araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

Araştırmada İMKB SINAİ endeksine kayıtlı firmalar incelenmiştir. Bu seçimde, firmaların karakteristikleri etkili olmuştur.

İMKB'ye kayıtlı işletmeler üzerinde çalışmanın hem bir takım avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır. Firmaların finansal tablolarının SPK'nın belirlediği standartlarda hazırlanmış ve bağımsız denetimden geçmiş olması avantaj sağlarken işletme sayısının az olması dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmamızda zaman serisi 2004-2008 yıllarını kapsarken, kesit serilerini 75 şirket oluşturmaktadır. Gözlem sayısı ise 4500'dür.

Araştırmanın amacı, firma değeri ile kaynak yapısı arasındaki ilişkiyi matematiksel modeller vasıtasıyla incelemektir. Çalışma, firmaların değerini dolayısıyla hisse senedi getirilerini öngöründe, sermaye kalemlerinin gücünü belirlemek açısından yatırımcılara, uzmanlara ve analistlere yol göstermeyi amaçlamaktadır.

4.2. VERİ TOPLAMA TEKNİĞİ

Çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için ikincil verilerden yararlanılmıştır. Bu veriler İMKB'nin web sayfasının ilgili kısımlarından (şirketlerin 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 yıllık mali tabloları) alınmıştır. Araştırma 2004-2008

yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır. Bu dönemlere ilişkin mali tablolarda işletmelere ilişkin yayınlanan yıllık veriler incelenmiş ve amaçlar doğrultusunda sınıflandırılmıştır.

SINAI endeksine kayıtlı 75 adet şirket arasından uç değerleri oluşturan, yani bazı değerlerde çok yüksek ya da çok düşük değerlere sahip olan ve verilerinin bir kısmı eksik olan firmalar veri setinden çıkarılarak analiz sonuçlarını etkilemesi engellenmiştir. Analize dahil edilen firma sayısı 61'dir.

4.3.ÇALIŞMANIN DEĞİŞKENLERİ

Firma değeriyle kaynak yapısı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere çok sayıda model geliştirilebilir. Çalışmada firma değerini ifade etmek için, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın web sayfasında yer alan, şirketlerin her yıl açıkladıkları piyasa değeri tutarları kullanılmıştır. Piyasa değeri değişkeninin, (t+1) dönemine ait tutarları dikkate alınmıştır. Yapılan çalışmada kaynak yapısını temsilen hangi verilerin kullanılacağına karar vermek için öncelikle literatürde sıklıkla kullanılan oranların (uzun vadeli yabancı kaynak/özsermaye, kısa vadeli yabancı kaynak/özsermaye ve toplam borç/toplam özsermaye oranı) kullanılması düşünülmüştür. Bu oranlar ile firma değeri arasındaki ilişkiyi görmek üzere excelde korelasyon formülünden yararlanılmıştır. Sonuç olarak firma değeri ile oranlar arasında herhangi bir ilişki saptanamamıştır. Bunun üzerine, kaynak yapısını temsilen, ham verilerin yani kısa vadeli yabancı kaynak, uzun vadeli yabancı kaynak ve öz kaynak tutarlarının modelde nasıl sonuç vereceği incelenmiştir. Bu tutarların firma değeriyle ilişkilerini görmek üzere yine Excel programının korelasyon formülünden yararlanılmıştır.

Tablo 4.1. Değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi

Korelasyon	KVYK		UVYK		Özkaynak
Firma Değeri	0,6718		0,6502		0,6465
Korelasyon	Dönen Varlık	Hazır Değer	Stok	MDV	Toplam Varlık
Firma Değeri	0,3665*	0,2514*	0,2950*	0,2260*	0,3332*

*Korelasyon seviyesi %50'nin altında olduğu için analize dahil edilmeyen değişkenler

Neticede, bu veriler arasındaki ilişki literatürde kabul edilen korelasyon seviyesini(%50) geçtiği için verilerin tutar bazında analize dahil edilmesine karar verilmiştir(Köse, 2008:2).

Kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve özsermaye tutarları modellerin girdilerini yani bağımsız değişkenlerini, firma değeri ise çıktıyı yani bağımlı değişkeni ifade etmektedir.

4.3.1. Girdi Parametreleri

Çalışmanın girdi parametreleri olarak kısa vadeli yabancı kaynak, uzun vadeli yabancı kaynak ve öz kaynak tutarları kullanılmıştır.

- **Kısa vadeli yabancı kaynaklar**

Kısa vadeli yabancı kaynaklar, bir firmanın en fazla bir yıl içinde ya da normal faaliyet dönemi sonunda ödenmesi gereken yabancı kaynaklarını ifade eder. Bu gruptaki kaynaklar işletmenin faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan, genellikle dönen varlıklarının özellikle de stok ve alacaklarının finansmanında kullanılan hesaplardır.

- **Uzun vadeli yabancı kaynaklar**

Uzun vadeli yabancı kaynaklar, kredi kurumlarından, sermaye piyasasından ve işletmenin ilişkide bulunduğu üçüncü kişilerden sağlanan ve bir yıldan fazla vadeli olan işletme borçlarını kapsar. Vadesi bir yıldan uzun olan yabancı kaynaklar bu hesap grubundadır. Uzun vadeli yabancı kaynakları büyük oranda banka kredileri oluşturmaktadır.

- **Öz kaynaklar**

Bir işletmenin öz kaynakları, pasif hesaplar içerisinde ortaklara ait olan payı ifade etmektedir. Öz kaynaklar işletme sahip ya da ortaklarının kuruluşta veya daha sonra işletmeye yaptıkları yatırımlar ile yedekleri, yedek niteliğindeki karşılıkları ve dağıtılmamış karları kapsar. Öz kaynak işletme sahip veya sahiplerinin aktifler üzerindeki değer olarak toplam paylarını ifade eder.

4.3.2. Çıktı Parametresi

Çalışmada kullanılan çıktı parametresini firma değeri tutarı oluşturmaktadır.

- **Firma değeri**

Literatürde firma değeri, firmanın o anda tüm borç ve alacakları ile satın alınması durumundaki değerini ifade etmektedir. Çalışmada ise firma değeri olarak, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın web sayfasının şirket verileri sekmesinde yer alan, değerlendirme oranları dosyasındaki piyasa değeri tutarları kullanılmıştır.

4.4.ÇALIŞMADA KULLANILAN ÖRNEKLEM

Bu çalışmanın örneklemini, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB) SINAİ endeksine kayıtlı işletmeler oluşturmaktadır. Bu işletmelere ait finansal tabloların seçilmelerinin temel sebebi, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK)'nın belirlediği standartlarda hazırlanmış olmaları, İMKB tarafından sürekli takip edilmeleri ve güvenilir olmalarıdır. Analize dahil edilen firmalar (4.1.) nolu tabloda görüldüğü gibidir.

Tablo 4.2. Analize dahil edilen firmalar

Sıra No	Firma Adı	Sıra No	Firma Adı	Sıra No	Firma Adı
1	Anadolu Efes	26	D. Doğan Basım*	51	Eczacıbaşı Yapı
2	Banvit	27	Hürriyet gzt. *	52	Ege Seramik*
3	Frigo Pak Gıda*	28	Kartonsan*	53	Göлтаş Çimento
4	Kerevitaş Gıda	29	MondiTire Kutsan*	54	Konya Çimento
5	Kristal Kola	30	Olmuksa*	55	Kütahya Porselen
6	Penguen Gıda	31	Aksa	56	Nuh Çimento
7	Pınar Et Ve Un	32	Alkim Kimya	57	Trakya Cam
8	Pınar Su	33	Aygaz	58	Borusan Mann.
9	Pınar Süt	34	Deva Holding	59	Burçelik
10	Tat Konserve	35	Dyo Boya	60	Çemtaş
11	T.Tuborg	36	Eczacıbaşı İlaç	61	Erbosan
12	Ülker Bisküvi	37	Marshall	62	Ereğli Demir Çelik
13	Akal Tekstil	38	Petrol Ofisi	63	İzmir Demir Çelik
14	Akın Tekstil	39	Pimaş	64	Kardemir (D)
15	Altınyıldız	40	Soda Sanayii	65	Sarkuysan
16	Arsan Tekstil	41	Turcas Petrol*	66	Anadolu Isuzu
17	İdaş	42	Tüpraş	67	Arçelik
18	Kordsa Global	43	Adana Çimento (C)	68	Ege Endüstri
19	Menderes Tekstil	44	Akçansa	69	İhlas Ev Aletleri
20	Metemteks	45	Anadolu Cam	70	Klimasan Klima
21	Gentaş*	46	Batı Çimento	71	Parsan*
22	Kelebek Mobilya*	47	Bursa Çimento	72	T.Demir Döküm
23	Alkim Kağıt*	48	Çimentaş	73	Tofaş oto. Fab.
24	Doğan Burda*	49	Çimsa	74	Vestel
25	Doğan Gazetecilik*	50	Denizli Cam	75	Goldaş Kuyumc.

*Veri sayılarındaki yetersizlik ve uç değerleri oluşturduğu için modelden çıkarılan firmalar.

4.5. METODOLOJİ

Araştırmada, işletmelerin sermaye yapıları ile firma değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya koyabilmek için yapay

sinir ağı modeli ve adaptif ağı temelli bulanık mantık çıkarım sistemi(ANFIS) modeli kullanılmıştır.

4.5.1. Yapay sinir ağı modeli (YSA)

Yapay sinir ağı modelinin kurulmasında MATLAB yazılımının 2007 Sürümü ve beraberinde gelen Neural Network Toolbox'dan yararlanılmıştır. Yapay sinir ağı modelinin kurulmasında uygulamada takip edilen işlem sıralaması esas alınmıştır.

1. Değişkenlerin belirlenmesi: Yapay sinir ağı modeli kurulurken kullanılan verilerin, bir kısmının eğitim grubuna, bir kısmının ise test grubuna atanması gerekmektedir. Veriler alt kümelere ayrılırken literatürde kabul görmüş tek bir yöntem yoktur. Bu çalışmada verilerin %70'i eğitim, %30'u test verileri olarak ayrılmıştır. Değişken seçiminde ise daha önce belirtildiği üzere girdi değişkenleri olarak kvyk, uvyk, özkaynak değerleri, çıktı değişkeni olarak ise piyasa değeri tutarı tercih edilmiştir.

2. Verilerin düzenlenmesi: Bu aşama normalizasyon işleminin yapıldığı aşamadır. Bu çalışmada verileri normalize etmek yani [0,1] aralığına dönüştürmek için aşağıdaki formülasyon kullanılarak her veri için ayrı ayrı işlem yapılmıştır:

$$X_n = (X_0 - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \quad [4.1.]$$

Buradaki;

X_n : normalleştirilmiş veri,

X_0 : orijinal veri,

X_{\max} : satır veya sütunda yer alan maksimum veri,

X_{\min} : satır veya sütunda yer alan minimum veriyi ifade etmektedir.

Normalleştirme çalışmaları Excel programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Ağı mimarisinin seçilmesi: Uygun ağı mimarisinin seçilmesi aşamasında deneme yanılma yöntemiyle en iyi sonucu veren ağı yapısını bulmak hedeflenmektedir. Bu çalışmada çok katmanlı algılayıcılar ile oluşturulan yapay sinir ağı modeli kullanılmıştır.

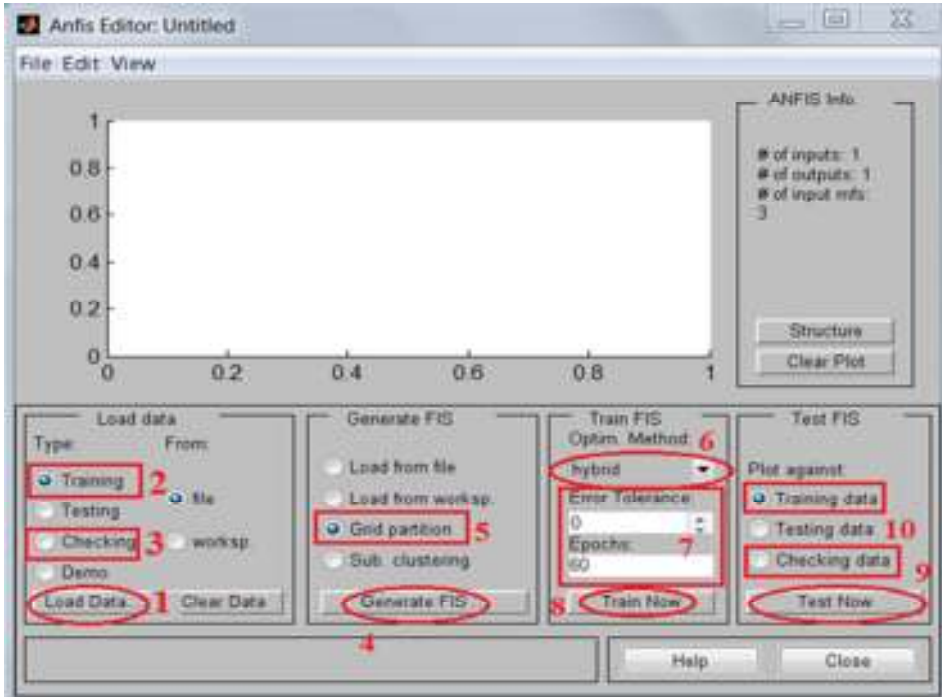
4. Ağı eğitilmesi: Uygun ağı mimarisi seçildikten sonra ağı eğitilmesi aşamasına geçilmektedir. Ağı eğitimi, eğitim verisi olarak belirlenen veriler yardımıyla gerçekleştirilir.

4.5.2. Adaptif Ağ Temelli Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (ANFIS)

ANFIS uygulaması için MATLAB programı içerisinde bulunan ANFIS yazılımı kullanılmıştır. Verileri modele uygun hale getirebilmek için öncelikle normalizasyon işlemi yapılmıştır. YSA’da izlenen yöntemle normalize edilen veriler, YSA’da olduğu gibi %70’i eğitim, %30’u test verileri olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

ANFIS ile kurulan modeller, elde bulunan girdi-çıkı setine uygun üyelik fonksiyonu ve kurallar ile belirlenmektedir. Uygun üyelik fonksiyonunun belirlenmesi sürecinde, her bir fonksiyon için hesaplanan eğitim ve test verilerinin sonuçları incelenmiş, modellerin kurulmasında en düşük hata payını veren üyelik fonksiyonları uygun görülmüştür. Üyelik fonksiyonu sayısının belirlenmesinde ise veri setinin eğitilecek parametre sayısından fazla olması gerektiği hususu göz önüne alınmıştır.

Çalışmada MATLAB’ta yapılan işlemler sırasıyla şekil 4.1.’de görüldüğü gibidir:

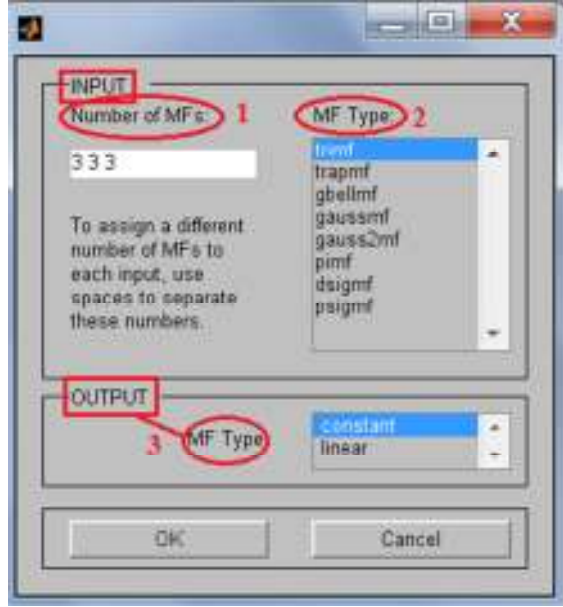


Şekil 4.1. ANFIS Editor görünümü

ANFIS modelinin kurulması için MATLAB programında “anfisedit” komutundan yararlanılmaktadır. Bu komutun girilmesi ile ekrana “Anfis Editor” sayfası gelir. Programa daha önce normalleştirilen verileri yüklemek için “Load

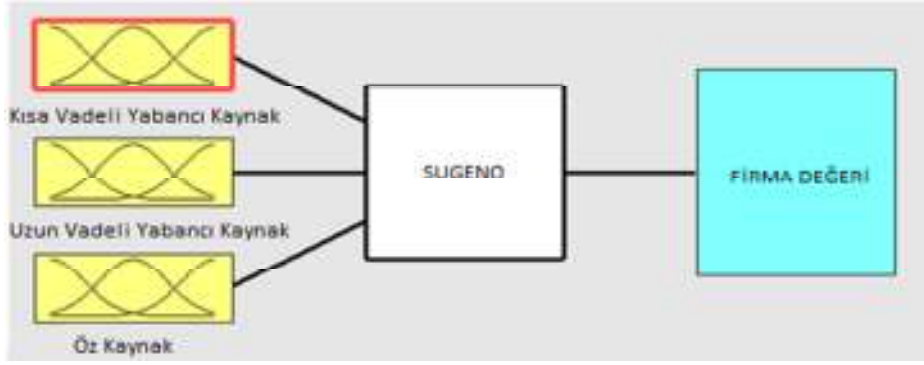
Data” seçeneğine tıklanır(1). Bu kısımda bulunan “Training” seçeneğinden eğitim verileri(2), “Checking” seçeneğinden ise test verileri programa yüklenir(3).

Veriler yüklendikten sonra “Generate FIS” alanından(4) “Grid partition” seçeneğine tıklanarak uygun üyelik tipi ve fonksiyonu seçilecektir(5). “Grid partition” seçeneği ile ekrana gelen görüntü Şekil 4.2’de görülmektedir.



Şekil 4.2. ANFIS üyelik fonksiyonu sayısı ve tipinin belirlenmesi

Bu alandan 1. Kısımda görüldüğü üzere girdiler için uygun üyelik fonksiyonu sayısı belirlenecektir. Daha sonra 2. Kısımda görüldüğü gibi girdinin üyelik fonksiyonu tipi seçilecektir. Bu çalışmada modeller kurulurken “trimf” ve “gaussmf” seçenekleri en uygun fonksiyonlar olarak kullanılmıştır. “trimf” seçeneği üçgen üyelik fonksiyonu için, “gaussmf” seçeneği ise gauss kombinasyonu üyelik fonksiyonu için uygundur. 3. Kısımda ise çıktının üyelik fonksiyonu tipi belirlenmektedir. Bu kısımda bulunan “linear” seçeneği, birinci dereceden sugeno tipi bulanık modeli ifade ederken, “constant” seçeneği sıfır dereceden sugeno tipi bulanık modeli ifade etmektedir. Bu çalışmada birinci dereceden sugeno tipi bulanık modeli kullanıldığı için çıktı üyelik fonksiyonunun belirlenmesinde “linear” seçeneği uygun görülmüştür. Şekil 4.4.’te Sugeno tipi bulanık modellemeye ilişkin şema yer almaktadır:



Şekil 4.3. Firma değerinin ANFIS ile modellenmesine ilişkin şema

Sugeno tipi bulanık model, değişken sayısının çok fazla olmadığı veya bu değişkenlerin çok sayıda alt kümelerle ayrılmadığı durumlardaki problemlerin çözümü için uygundur. Bu çalışmada da değişken sayısı az olduğu için tercih edilmiştir.

Uygun üyelik fonksiyonunun tipi ve sayısı belirlendikten sonra Şekil 4.1.'de görülen "Train FIS" alanından uygun öğrenme algoritması seçilecektir. Burada geri yayımlı öğrenme algoritması, "backpropagation" ve melez öğrenme algoritması, "hybrid" olmak üzere iki tane seçenek vardır. Bu çalışmada tüm modeller için öğrenme, en küçük kareler yöntemi (Least Square Method-LSM) ve geri yayımlı algoritmanın birleşimi olan "hybrid" (melez) algoritma ile gerçekleştirilmiştir. "Error Tolerance" için ise uygulamada "0" değeri atandığı için "0" değeri alınmıştır (Yücel, 2010:88). Epochs seçeneği ise veri setinin kaç devirde eğitileceğini göstermektedir. Modelin 60 çevrimde tamamlanması yeterli görüldüğü için "Epochs" 60 alınmıştır(6).

Son olarak Şekil 4.1.'de 8.kısımda yer alan "Train Now" seçeneği ile modelin eğitimine başlanır. Veriler eğitildikten sonra 9. Kısımda yer alan "test now" seçeneği ile eğitim ve test dataları için modelin hataları hesaplanarak uygulama bu şekilde sonlandırılır.

BEŞİNCİ BÖLÜM BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. YAPAY SİNİR AĞI MODELİ BULGULARI

Yapay sinir ağı modeli oluşturulurken öncelikle sektör ayırımına gidilmeden firmaların tamamı analize dahil edilmiştir. Ağ eğitilirken, gizli katman sayısı, gizli katmandaki düğüm sayısı, öğrenme oranı, aktivasyon fonksiyonu, momentum terimi, devir sayısı gibi parametrelerin farklı kombinasyonları denenmiş, en düşük hatayı veren ve en iyi performans gösteren ağ saptanmaya çalışılmıştır. Ancak modellerin hiçbirinde hata payı beklenen seviyeye düşürülemediği görülmüştür. Modellerin bir kısmında hem test hem eğitim verilerinde hata payı çok yüksek çıkmıştır. Bu durum ağın öğrenmeyi gerçekleştiremediğini göstermektedir. Bir kısmında ise, eğitim verilerinin hata payı düşük çıkmasına rağmen, test verilerinin hatası yüksek çıkmıştır. Bu durum ise, ağın verileri öğrenemediğini ezberlediğini göstermektedir. Yapay sinir ağına yapılan uygulamaların tamamı ve uygulama sonuçları EK A.1.'de gösterilmiştir.

Uygulama sonucunda en iyi performansı gösteren yapay sinir ağının özellikleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 5.1. Tüm firmalar için YSA uygulaması

Ağın Türü	Çok Katmanlı Algılayıcılar
Öğrenme Algoritması	Geri Yayılımlı
Öğrenme Kuralı	Levenberg
Girdi Katmanındaki Düğüm Sayısı	27
Gizli Katman Sayısı	2
1.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
2.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
Çıktı Katmanındaki Düğüm Sayısı	1
Devir Sayısı	10.000
Aktivasyon Fonksiyonu	SigmoidAxon
Eğitim Hatası	%76
Test Hatası	%125

Tüm firmalarla yapılan uygulamalarda hata payı düşürülemeyince firmaları sektörlere ayırarak inceleme yoluna gidilmiştir. Bu süreçte firmalar İMKB'deki sınıflandırmaları baz alınarak gıda içki ve tütün, dokuma-giyim eşyası ve deri, taş ve toprağa dayalı sanayi, metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı, kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler sektörleri olmak üzere toplam 5 sektöre ayrılmıştır. Kağıt ve kağıt ürünleri, basım ve yayın ile orman ürünleri ve mobilya sektörüne kayıtlı firmalar veri sayısındaki yetersizlik sebebiyle modele dahil edilmemişlerdir. Sektör verilerinin her birinde de yine gizli katman sayısı, gizli katmandaki düğüm sayısı, öğrenme oranı, aktivasyon fonksiyonu, momentum terimi, devir sayısı gibi parametrelerin farklı kombinasyonları denenmiştir. Ancak hem eğitim hem de test verilerinde en düşük hatayı veren öğrenme modeli yine oluşturulamamıştır. Burada da ağ verileri öğrenmeyi gerçekleştirememiş, ezberlemiştir. Sonuç firmaların tüm verileri alınarak yapılan analiz sonucu ile aynı olmuştur. Firmalar sektör sektör incelendiğinde en iyi performansı gösteren yapay sinir ağı özellikleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 5.2. Gıda içki ve tütün sektörü için kurulan YSA modeli

Ağın Türü	Çok Katmanlı Algılayıcılar
Öğrenme Algoritması	Geri Yayımlı
Öğrenme Kuralı	Levenberg-Marquardt
Girdi Katmanındaki Düğüm Sayısı	27
Gizli Katman Sayısı	2
1.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	5
2.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	3
Çıktı Katmanındaki Düğüm Sayısı	1
Devir Sayısı	30.000
Aktivasyon Fonksiyonu	TanhAxon
Eğitim Hatası	%28
Test Hatası	%160

Gıda içki ve tütün sektörü için kurulan YSA modeli sonuçları incelendiğinde, hem eğitim hem de test verilerinde hata payının kabul edilebilir düzeyde olmadığı görülmektedir. Gıda içki ve tütün sektörü içinde hem aktivasyon fonksiyonu hem öğrenme kuralı değiştirilerek çeşitli denemeler yapılmıştır. Ancak sonuç olarak ağ yine öğrenmeyi gerçekleştirememektedir.

Tablo 5.3. Taş ve toprağa dayalı sanayi için kurulan YSA modeli

Ağın Türü	Çok Katmanlı Algılayıcılar
Öğrenme Algoritması	Geri Yayılımlı
Öğrenme Kuralı	Levenberg-Marquardt
Girdi Katmanındaki Düğüm Sayısı	43
Gizli Katman Sayısı	2
1.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
2.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
Çıktı Katmanındaki Düğüm Sayısı	1
Devir Sayısı	10.000
Aktivasyon Fonksiyonu	SigmoidAxon
Eğitim Hatası	%5
Test Hatası	%107

Taş ve toprağa dayalı sanayi için kurulan YSA modeli sonucuna göre eğitim hatası oldukça düşük çıkmıştır. Ancak test verilerinin hata payı yüksektir. Bu durum ağın verileri öğrenemeyip ezberlediğini göstermektedir.

Tablo 5.4. Dokuma-giyim eşyası ve deri sektörü için kurulan YSA modeli

Ağın Türü	Çok Katmanlı Algılayıcılar
Öğrenme Algoritması	Geri Yayılımlı
Öğrenme Kuralı	Levenberg-Marquardt
Girdi Katmanındaki Düğüm Sayısı	25
Gizli Katman Sayısı	2
1.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
2.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
Çıktı Katmanındaki Düğüm Sayısı	1
Devir Sayısı	10.000
Aktivasyon Fonksiyonu	TanhAxon
Eğitim Hatası	%6
Test Hatası	%4702

Dokuma-giyim eşyası ve deri sektörü için kurulan YSA modeli incelendiğinde firmaların eğitim verilerinin hata payı düşük çıkmasına rağmen test verilerinin hatasının çok yüksek çıktığı görülmektedir. Burada da ağ verileri öğrenmediği ezberlediği görülmektedir.

Tablo 5.5. Metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı sektörü için kurulan YSA modeli

Ağın Türü	Çok Katmanlı Algılayıcılar
Öğrenme Algoritması	Geri Yayılımlı
Öğrenme Algoritması	Levenberg-Marquardt
Girdi Katmanındaki Düğüm Sayısı	29
Gizli Katman Sayısı	2
1.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
2.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
Çıktı Katmanındaki Düğüm Sayısı	1
Devir Sayısı	10.000
Aktivasyon Fonksiyonu	TanhAxon
Eğitim Hatası	%7
Test Hatası	%336

Metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı sektöründe yapılan incelemelerde de eğitim verilerinin hata payı düşük olmasına rağmen, test verilerinin hata payı yüksek çıkmıştır. Burada da ağ verileri öğrenememiş ezberlemiştir.

Tablo 5.6. Kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler sektörü için kurulan YSA modeli

Ağın Türü	Çok Katmanlı Algılayıcılar
Öğrenme Algoritması	Geri Yayılımlı
Öğrenme Algoritması	Levenberg-Marquardt
Girdi Katmanındaki Düğüm Sayısı	31
Gizli Katman Sayısı	2
1.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
2.Gizli Katmandaki Düğüm Sayısı	4
Çıktı Katmanındaki Düğüm Sayısı	2
Devir Sayısı	10.000
Aktivasyon Fonksiyonu	SigmoidAxon
Eğitim Hatası	%39
Test Hatası	%203

Kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler sektörü için kurulan YSA modeli sonucuna göre eğitim hatası düşük çıkmasına rağmen test hatasının yine düşürülemediği görülmektedir. Ancak test verilerinin hata payı yüksektir. Bu durum ağın verileri öğrenemeyip ezberlediğini göstermektedir.

Yapay sinir ağlarında sektör bazında incelemelerde de firmaların tamamı alındığında da sonuç değişmemiştir. Ağ verileri ezberlediği için sonuç çıkmamaktadır. Yapılacak yüzlerce deneme neticesinde doğru sonuca ulaşılabilir.

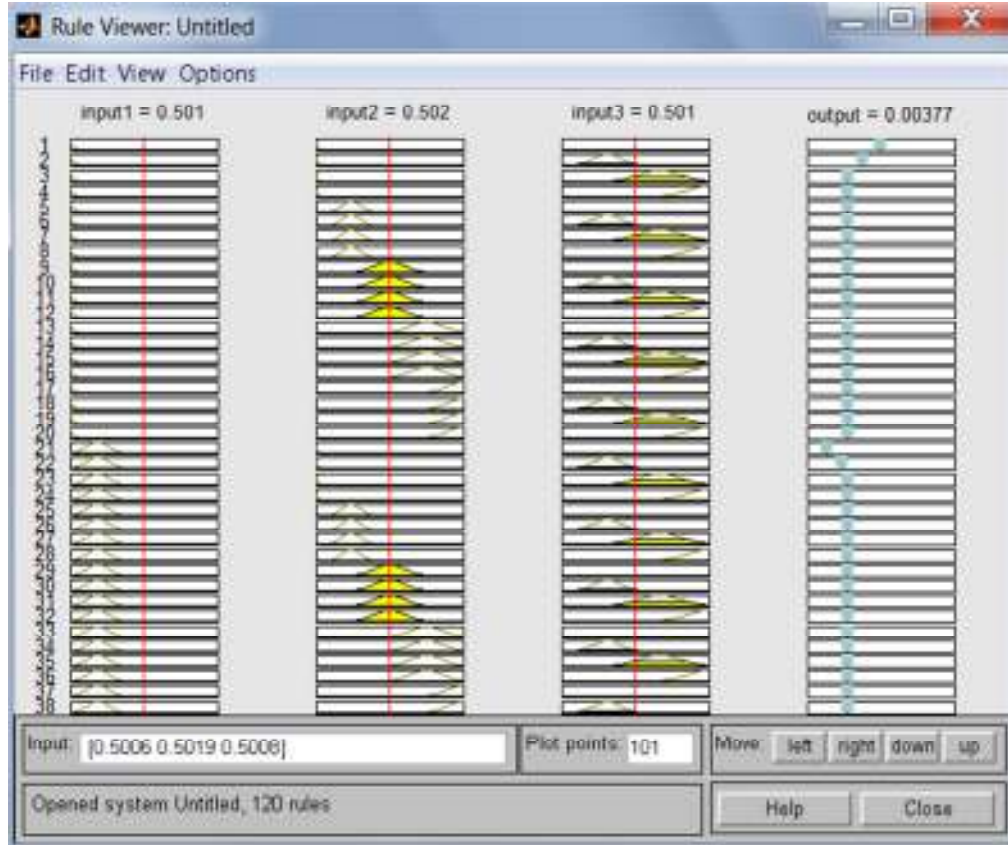
5.2. ANFIS MODEL BULGULARI

ANFIS ile modelleme yapılırken yapay sinir ağlarında olduğu gibi öncelikle İMKB SINAİ Endeksi'ne kayıtlı firmaların tümü modele dahil edilmiştir. Tüm verilerle yapılan analizler neticesinde eğitim ve test verilerinde hata payı düşürülmüştür. Tüm firmalara yapılan uygulamadan sonra firmalar sektörlere göre ayrılarak incelenmiştir. Bu ayrımın sebebi hem sektörler arası karşılaştırma yapabilmek hem de sektörlere göre piyasa değeri-kaynak yapısı ilişkisini görebilmektir. Yapılan ANFIS uygulamalarının tamamında, hata payını minimum seviyeye getirmek için üyelik fonksiyonu sayısı ve türlerinin farklı kombinasyonları denenmiştir. ANFIS ile yapılan uygulamaların tamamı ve sonuçları EK A.2'de gösterilmiştir. Tüm firmalar için ve firmaları sektörlere gıda içki ve tütün, dokuma-giyim eşyası ve deri, taş ve toprağa dayalı sanayi, metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı, kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler) göre ayrılarak yapılan analizler neticesinde hata payı en düşük olan yani en iyi sonucu veren modellerin özellikleri tabloda görüldüğü gibidir:

Tablo 5.7. ANFIS ile kurulan modellerin özellikleri

	TÜM FİRMALAR	DOKUMA-GİYİM EŞYASI VE DERİ	TAŞ VE TOPRAĞA DAYALI SANAYİ	METAL ANA VE METAL EŞYA-MAKİNE VE GEREÇ YAPIMI	GIDA İÇKİ VE TÜTÜN	KİMYA, PETROL-KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER
Üyelik fonksiyonu tipi	Trimf	Gauss	Gauss	Gauss	Trimf	Trimf
Üyelik fonksiyonu sayısı	3 6 5	3 4 6	3 4 6	6 5 4	6 3 3	3 4 4
Düğüm sayısı	214	176	176	276	138	124
Doğrusal parametrelerin sayısı	360	288	288	480	216	192
Doğrusal olmayan parametrelerin sayısı	42	26	26	30	36	33
Toplam parametre sayısı	402	314	314	510	225	225
Öğrenme verisi çifti sayısı	205	24	43	30	34	26
Test verisi çifti sayısı	72	7	19	10	10	7
Bulanık kuralların sayısı	90	72	72	120	54	48
Eğitim verisinin hatası	0,08530	0,00004	0,0456	0,0431	0,0737	0,0887
Test verilerinin hatası	0,08795	0,0415	0,0959	0,0444	0,0882	0,0934

Eğitim ve test verilerinin hataları hesaplandıktan sonra tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerler arasındaki farkın ne olduğunu öğrenmek gerekmektedir. Bunun için öncelikle modelin tahmin ettiği değerleri görmek gerekmektedir. Modelin öngördüğü değerlere, ANFIS kullanıcı ara yüzünün “view” menüsündeki “rules” seçeneği ile ulaşılmaktadır. Burada her bir girdi için tek tek işlem yapılarak sonuçlar hesaplanmaktadır.



Şekil 5.1. Kurallar sekmesi

Şekil 5.1 ‘de görüldüğü gibi, kurallar sekmesi, her bir veri kümesi için modelin tahmin ettiği değerleri ortaya koymuştur. Son olarak burada hesaplanan değerlerle gerçek değerler arasındaki farkı görmek adına modellerin performansları karşılaştırılmalıdır. Kurulan modeller performansları açısından, Hata Kareleri Ortalamasının Karekökü-Root Mean Square Error (RMSE), Ortalama Mutlak Hata-Mean Absolute Error (MAE) ve korelasyon katsayısı (R^2) kriterleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. RMSE ve MAE değerleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla, R^2 değeri ise Excel’deki “RKARE” formülü ile hesaplanmıştır.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - y_i)^2}{N}} \quad [5.1.]$$

Denkleimde N, gözlem sayısını, x_i gerçekleşen verileri, y_i ise tahmin edilen verileri ifade etmektedir.

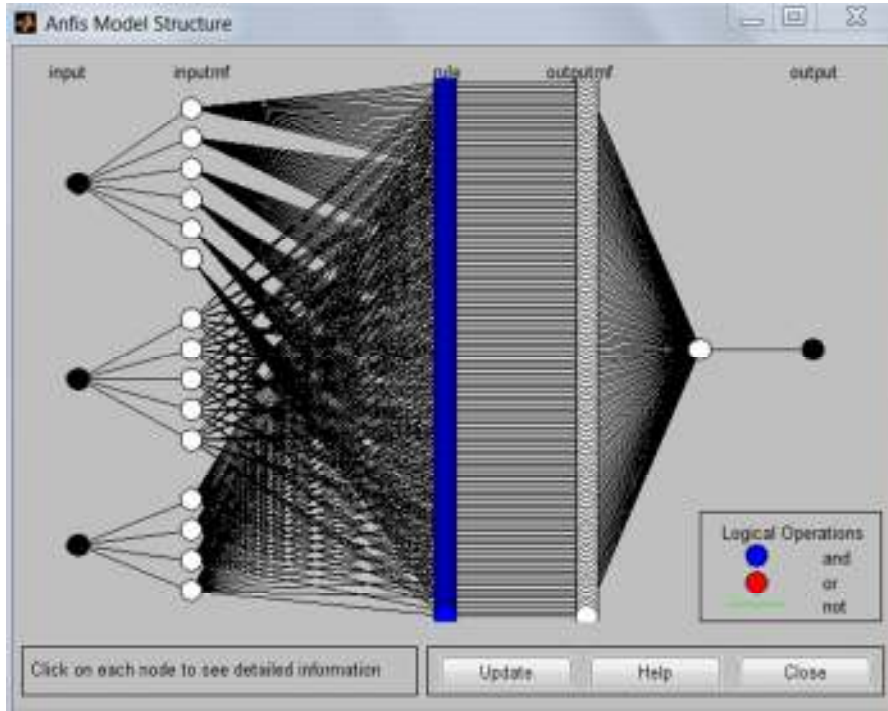
$$MAE = \frac{\sum_1^N |x_i - y_i|}{N} \quad [5.2.]$$

Tablo 5.8. Performans kriterleri sonuçları

PERFORMANS KRİTERLERİ		RMSE	MAE	R ²
TÜM FİRMALAR	Eğitim verisi	0,0853	0,0493	0,8918
	Test verisi	0,0489	0,0204	0,6110
DOKUMA-GİYİM EŞYASI VE DERİ	Eğitim verisi	0,0001	0,0007	1,0000
	Test verisi	0,0318	0,0215	0,6098
TAŞ VE TOPRAĞA DAYALI SANAYİ	Eğitim verisi	0,0455	0,0131	0,9739
	Test verisi	0,0926	0,0642	0,6947
METAL ANA VE METAL EŞYA-MAKİNE VE GEREÇ YAPIMI	Eğitim verisi	0,0574	0,0077	0,9980
	Test verisi	0,0916	0,0247	0,9871
GIDA İÇKİ VE TÜTÜN	Eğitim verisi	0,0734	0,0489	0,9143
	Test verisi	0,1892	0,0538	0,8259
KİMYA, PETROL-KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER	Eğitim verisi	0,0834	0,0683	0,7829
	Test verisi	0,1021	0,0823	0,6902

Tüm firmalar için kurulan ve sektörlere göre geliştirilen modeller performansları açısından incelendiğinde modellerin tamamında eğitim verilerinin rkare değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. “rkare” değeri gerçekleşen değerlerle modelin tahmin ettiği değerler arasındaki ilişkiyi ortaya koyması açısından önemli bir ölçüttür. Modellerin eğitim ve test verileri incelendiğinde RMSE ve MAE değerlerinin hem eğitim hem de test verilerinde düşük olduğu görülmektedir. Modeller rkare değerleri açısından incelendiğinde ise en yüksek değeri metal sektörü için kurulan modelin verdiği görülmektedir (eğitim:0,99, test:0,98). Bu sebeple çalışmanın bundan sonraki kısmında metal sektörü için kurulan model üzerinde durulacaktır.

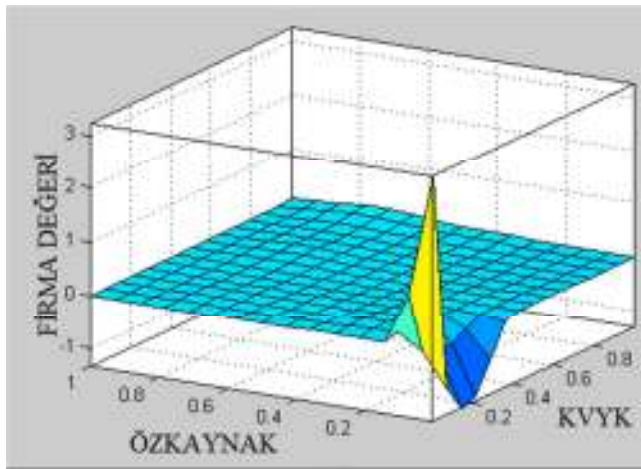
Metal sektörü için kurulan model 3 adet girdi ve 1 adet çıktı değişkeninden oluşmaktadır. Model 60 çevrimde tamamlanmıştır ve ortaya çıkan sonuç Şekil 5.2’de görüldüğü gibi olmuştur:



Şekil 5.2. Kurulan ANFIS modelin yapısı

Modelin 1.katmanı 3 adet girdi değişkeninden oluşmaktadır. 2.katmanda ise birinci girdi ile ilişkili olmak üzere 6, ikinci girdi ile ilişkili olmak üzere 5 ve üçüncü girdi ile ilişkili olmak üzere 4 adet üyelik fonksiyonu bulunmaktadır. Üçüncü katman ise üyelik fonksiyonlarının oluşturduğu 120(6x5x4) adet kuraldan oluşmaktadır. Bu kurallar daha sonra 4.katmanda toplanmaktadır. Bu katmanda toplanan kurallar 5.katmana iletilerek çıktı değeri bu şekilde oluşmaktadır.

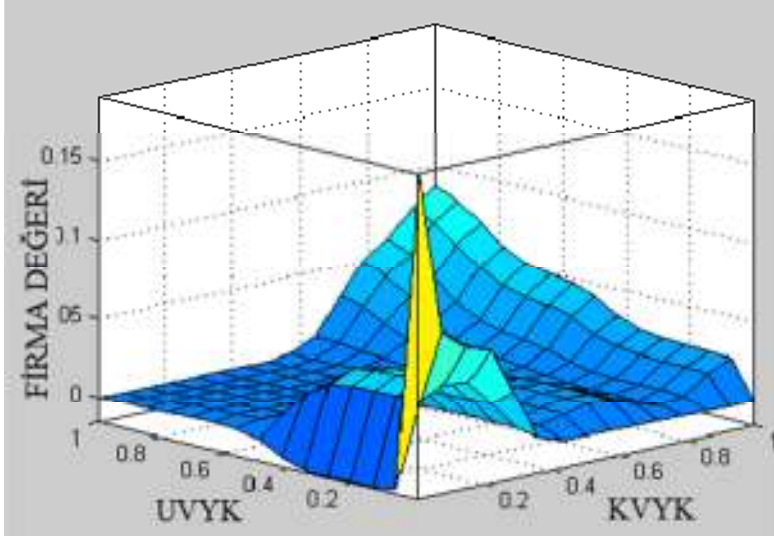
Eğitim sonucu, girdiler(KVYK ve Öz Kaynak) ile çıktıya(firma değeri) bağlı olarak elde edilen yüzey şekil 5.3' deki gibidir.



Şekil 5.3. KVYK, öz kaynak ve firma değeri arasındaki ilişkinin grafiği

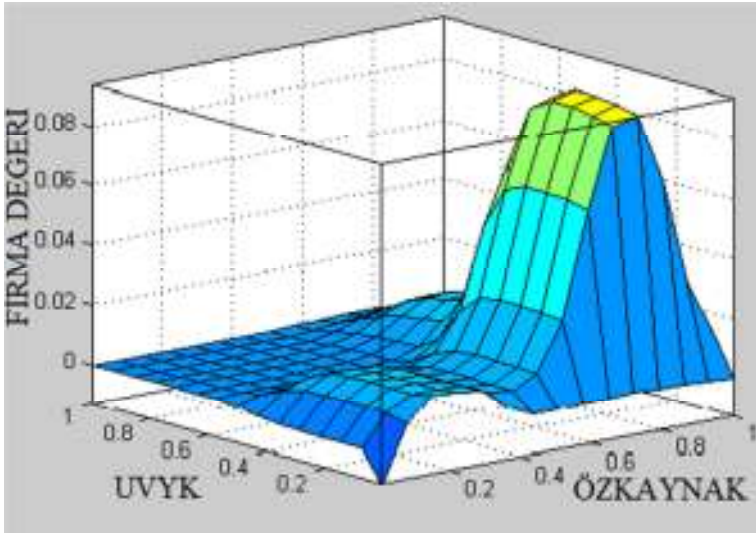
Burada firma değerinin maksimum olduğu noktada kısa vadeli yabancı kaynak ve özkaynak parametrelerinin değerleri görölmektedir.

Aşağıdaki şekilde ise KVYK ve UVYK girdileri ile çıktıya bağlı olarak elde edilen yüzey görölmektedir.



şekil 5.4. KVYK, UVYK ve firma değeri arasındaki ilişkinin grafiği

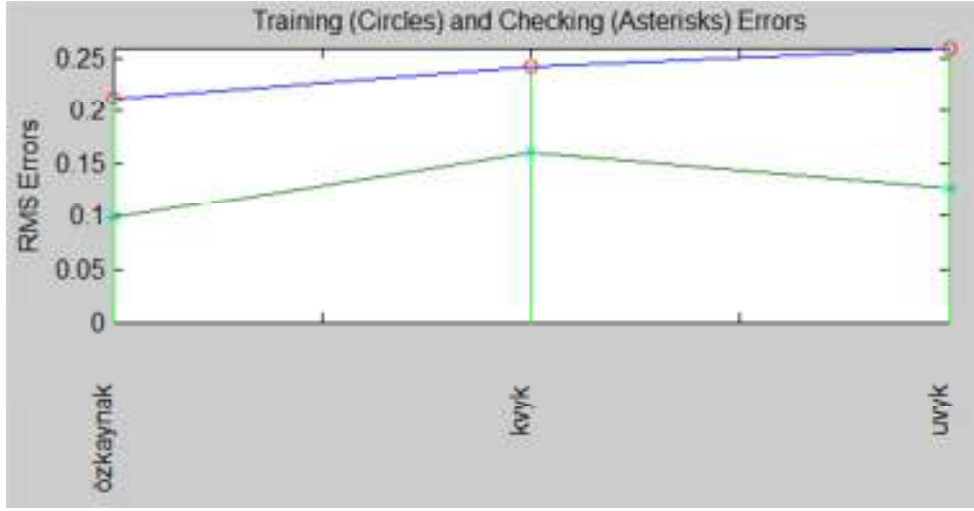
Eğitim sonucu, özkaynak, uvyk ve firma değerine bağlı olarak elde edilen yüzey şekil 5.5. te görölmektedir.



şekil 5.5. Özkaynak, UVYK ve firma değeri arasındaki ilişkinin grafiği

Bu şekilde de firma değerinin maksimum olduğu noktada özkaynak ve uvyk girdilerinin hangi değerlerde olduğu görölmektedir.

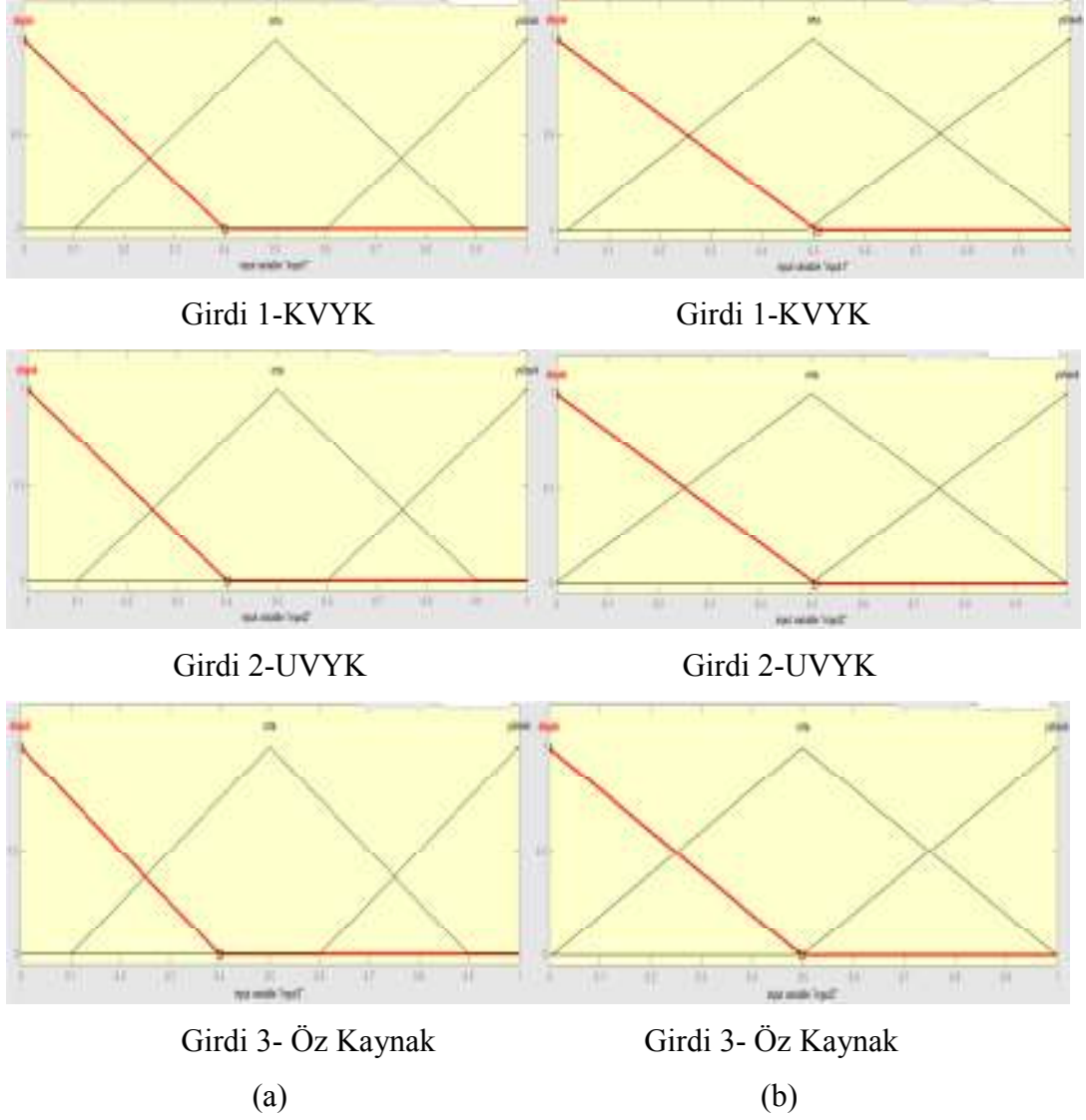
Çalışmada çıktı değişkenini en çok etkileyen girdi değişkenini belirlemek üzere MATLAB'ta "exhsrch" komutundan yararlanılmıştır.



Şekil 5.6. Değişkenlerin hata düzeyi

Şekil 5.6. firma değeri hesaplamasında girdi değişkenlerinin hata payı büyüklüğünü göstermektedir. Burada Y ekseninde yer alan RMS değeri hata payını ifade eden bir ölçüttür. Şekilde en düşük RMS değerine öz kaynak değerinin sahip olduğu görülmektedir. Yani firma değeri üzerinde en etkili faktörün öz kaynak tutarı olduğu görülmüştür.

Her bir öğrenme süreci aynı parametrelerle rastgele bir başlangıç değerinden başlayıp daha sonra sistemin öğrenme süreci ile birlikte farklı sonuçlar sunmaktadır. ANFIS tarafından sağlanan öğrenme sürecinden, önceki ve sonraki üyelik fonksiyonları ile kural tabanı Şekil 5.7.'de görüldüğü gibidir:



Şekil 5.7. Her bir girdi için eğitimden önceki(a) ve sonraki(b) üyelik fonksiyonları

Modelde etkili olan faktörlerin, başlangıç üyelik fonksiyonları ile eğitimden sonraki üyelik fonksiyonları arasında fark meydana gelmektedir. Her bir girdi için eğitimden önceki ve sonraki üyelik fonksiyonlarını gösteren bu değişim şekil 5.7.'de açıkça görülmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yapay sinir ağları, öngörü modellemesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada pek çok yapay sinir ağı mimarisi arasından literatürde de sıklıkla kullanılan çok katmanlı algılayıcı-multi layer perceptron (MLP) ile oluşturulan yapay sinir ağı modeli seçilmiştir.

Çalışmada öncelikle YSA modeli İMKB SINAİ Endeksi'ne kayıtlı firmalara sektör ayrımı yapılmadan uygulanmıştır. Tüm firmalar için kurulan modellerin her birinde gizli katman sayısı, gizli katmandaki düğüm sayısı, öğrenme oranı, aktivasyon fonksiyonu, momentum terimi, devir sayısı gibi parametrelerin farklı kombinasyonları denenmiş, ancak hem eğitim hem test verilerinde en düşük hatayı veren öğrenme modeli oluşturulamamıştır. Tahmin edilen YSA modelleri genellikle ağı eğitilmesi aşamasında başarılı olmaktadır, ancak test aşamasında yüksek hatalar vermektedir. Kurulan modellerin bir kısmında ağ veriyi öğrenemediği için hata oranı düşürülemede bir kısmında ise eğitim datasının hata payı düşürülmesine rağmen test verilerinin hata payı düşürülememektedir. Bu durum ağı eğitimi verileri öğrenemediğini ezberlediğini gösterir. Sonuç olarak, YSA ile öngörü modellemesi, sektör ayrımına gidilmeden yapılan denemelerde başarısız olmuştur. Daha sonra yapılan denemelerde firmalar gıda içki ve tütün, dokuma-giyim eşyası ve deri, taş ve toprağa dayalı sanayi, metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı, kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler olmak üzere toplam beş sektöre ayrılmış, verilerin eğitim sürecinde yine gizli katman sayısı, gizli katmandaki düğüm sayısı, öğrenme oranı, aktivasyon fonksiyonu, momentum terimi, devir sayısı gibi parametrelerin kombinasyonları denenmiş ancak yine sonuç alınamamıştır. Test verilerinde en düşük hatayı veren öğrenme modeli kurulamamıştır. Bu durum öğrenme algoritmanızın bu ağa uygun olmadığını gösterebilir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı algoritmalar kullanılarak farklı uygulamalar gerçekleştirilebilir.

Yapay sinir ağı ile modelleme tekniği istenen sonucu vermeyince adaptif ağ temelli bulanık mantık çıkarım sistemi(ANFIS) modeli kullanılmıştır. ANFIS model, eldeki girdi çıktı setine göre en uygun modelin kurulmasına olanak tanıyan, bulanık çıkarım sisteminin insan gibi karar verebilme yeteneği ile sinirsel ağların öğrenme kabiliyetinin bir araya getirilmesiyle oluşan melez bir modeldir. Modelin kurulması aşamasında; her bir üyelik fonksiyonu için hesaplanan eğitim ve test verilerinin sonuçları incelenmiş, modellerin kurulmasında en düşük hata payını veren üyelik fonksiyonları kullanılmıştır. Üyelik fonksiyonu sayısı belirlenirken ise, veri sayısının eğitilecek parametre sayısından fazla olması gerektiği hususu göz önüne alınmıştır. ANFIS ile kurulan modellerde de ilk olarak YSA'da olduğu gibi sektör ayırımına gidilmemiştir. Sektör ayırımı yapılmadan kurulan modelde, üyelik fonksiyonu tipi ve sayısı değiştirilerek hem eğitim, hem de test verilerinde hata payları oldukça düşük sonuçlar vermiştir. Daha sonra firmalar YSA'da olduğu gibi gıda içki ve tütün, dokuma-giyim eşyası ve deri, taş ve toprağa dayalı sanayi, metal ana ve metal eşya-makine ve gereç yapımı, kimya, petrol-kauçuk ve plastik ürünler olmak üzere beş sektöre ayrılmıştır. Bu ayırımın sebebi hem sektörler arası karşılaştırma yapabilmek hem de sektörler göre piyasa değeri-kaynak yapısı ilişkisini görebilmektir. Her bir sektör için ayrı değiştirilerek en iyi sonuç veren modeller belirlenmiştir.

Her sektör için ayrı ayrı üyelik fonksiyonu tipi ve sayısının belirlenmesiyle geliştirilen modellerin performansları arasında kıyaslama yapabilmek ve ortaya çıkan sonucun doğruluğunu tespit edebilmek için kullanılan bir takım ölçütlerdir. Bu çalışmada performans ölçütlerinden, Hata Kareleri Ortalamasının Karekökü-Root Mean Square Error (RMSE), Ortalama Mutlak Hata-Mean Absolute Error (MAE) ve korelasyon katsayısı (R^2) kullanılmıştır.

Sektör ayırımına gidilmeden ve sektörler göre ayrı ayrı geliştirilen modellerin RMSE ve MAE değerleri incelendiğinde eğitim verilerinde de, test verilerinde de sonucun düşük olduğu görülmektedir. Her iki ölçütte kurulan modellerin doğruluk seviyelerinin yüksek olduğunu göstermektedir ancak en iyi performans gösteren modelin belirlenmesinde ayırıcı bir kriter olmamışlardır. Modellerin R^2 değerleri incelendiğinde ise, eğitim ve test verilerinde en yüksek R^2 değerini metal sektörü için kurulan modelin verdiği görülmektedir(eğitim:0.94, test:0.88). Bu modelin R^2 sonucuna göre, firma değerinin tahmin edilen tutarları ile gerçekleşen tutarları arasında kabul edilebilir düzeyde yüksek bir ilişki vardır.

Kurulan ANFIS modelin doğruluğu, test verileri için elde edilen düşük RMSE ve MAPE hata değeri ve yüksek korelasyon katsayısı değeri ile ortaya konmuştur.

Çalışmada, YSA firma değeri öngörüsünde yetersiz kalırken ANFIS yaklaşımı firma değerinin 1 yıl önceden, yüksek rkare değeri ve düşük hata payları ile tahmin edilebilmesini sağlamıştır. ANFIS, kural tabanlı bir eğitim algoritması olduğu için girdi ve çıktı arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde ortaya koymuştur.

Bu çalışma, firma değeri ile kaynak yapısı arasındaki ilişkiyi diğer çalışmalardan farklı olarak, matematiksel modellerle ortaya koyması açısından önemlidir. Sonuç olarak, uyarlamalı Sugeno tipi bulanık mantık çıkarım sisteminin geleneksel yöntemlere alternatif oluşturarak firma değeri belirleme hesaplamalarında kullanılabileceği görülmektedir. Aynı zamanda, bu modeller finans alanında yapılacak öngörü ve sınıflandırma çalışmalarında da kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Abbasi, E. and Abouec, A. (2009). Stock Price Forecast By Using Neuro-Fuzzy InferenceSystem. *International Journal of Human and Social Sciences*. 4:15. pp.1136-1139.
- Abraham, A. (2001). Neuro Fuzzy Systems: State of the Art Modeling Techniques, *IWANN '01 Proceedings of the 6th International Work-Conference on Artificial and Natural Neural Networks: Connectionist Models of Neurons, Learning Processes and Artificial Intelligence*, pp.1-8.
- Afolabi, M. and Olude, O. (2007). Predicting Stock Prices Using A Hybrid Kohonen Self-organizing Map (SOM). *In 40th Annual Hawaii International Conference On System Sciences*, pp.1-8.
- Akdoğan, N. ve Tenker, N. (2007). *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri, Gazi Kitabevi*, 11. Baskı, Ankara.
- Akel, V. ve Bayramoğlu, M. F. (2008). Kriz Dönemlerinde Yapay Sinir Ağları İle Finansal Öngöründe Bulunma: İMKB 100 Endeksi Örneği, *International Symposium on International Capital Flows and Emerging Markets*, Balıkesir, Bandırma.
- Akkoç, S. (2007). *Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Sinirsel Bulanık Ağ Modelinin Kullanımı ve Amprik Bir Çalışma*, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Kütahya.
- Aktaş, R., Doğanay, M. ve Yıldız, B. (2003). Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Cilt 58.
- Alkan, G.İ. ve Demireli, E. (2007). Türkiye'de Kullanılan Bazı Şirket Değerleme Yöntemleri ve Bir Uygulama, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 9 Sayı 2, 27-39.
- Arkan, F. (2010). *Finansal Yapı ve Firma Değeri İlişkisi*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. ss.87.
- Atsalakis, G. S. and Valavanis, K. P. (2009). Forecasting Stock Market Short-term Trends Using A Neuro-fuzzy Based Methodology. *Expert Systems with Applications*, 36(3). pp. 5938.
- Aydın, N., Coşkun, M., Bakır, H., Ceylan, A., ve Başar, M.(2004). *Finansal Yönetim*. Anadolu Üniversitesi Yayını no:1465, Eskişehir.
- Babapour, S.(2008). *Sermaye Yapısı İle Ekonomik Katma Değer İlişkisi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Baldemir, E. ve Süslü, B. (2008), Firmaların Kısa Vadeli Borçlanmalarının Hisse Senedi Fiyatlarının Değişimine Etkisi: Modigliani-Miller Teoremi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt:23 Sayı:2, ss:261

- Ballı, S., Uğur, A. ve Korukoğlu, S. (2009). İnsan Kaynakları Yönetiminde Performans Değerlendirme İçin Bir Bulanık Uzman Sistem Gerçekleştirimi, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 9 (2): 837-849.
- Bayır, F. (2006). *Yapay Sinir Ağları ve Tahmin Modellemesi Üzerine Bir Uygulama*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Bayırlı, R. (2006). *Yaratıcı Muhasebe, Etik, Firma Değeri ve Örnek Bir Uygulama*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.
- Bayrakdaroğlu, A ve Ege, İ. (2008). Yatırımın Nakit Akım Karlılığı (CFROI) Yöntemi ile İMKB’de İşlem Gören İşletmelerin Performanslarının Analizi, Muhan Soysal İşletmecilik Konferansı, İşletmecilikte Yeni Gelişmeler ve Fırsatlar, *Muhan Soysal İşletmecilik Konferansı*, ODTÜ İşletme Bölümü, ODTÜ Kuzey Kıbrıs Kampusu, Güzelyurt, KKTC.
- Bayrakdaroğlu, A. ve Ünlü, U. (2009). Performans Değerlemede EVA ve MVA Ölçütleri: Bu Ölçütler Açısından İMKB ve NYSE’nin Karşılaştırmalı Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt.14, Sayı.1 ss.287-312.
- Belkayalı, N. (2004). *Temettü Dağıtım Şekillerinin Firma Değerine Etkisi ve İMKB 100 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Bolak, M. (1998). *Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi*, Beta Basım Yayın. ss.251-253.
- Bozsık, S. and Szeman, J. (2005). Using VAR to Determine the Value of a Company. Club of Economics in Miskolc, *Theory Methodology Practice*, Vol. 3., pp. 9-15.
- Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital*, Thomson Learning. pp.12.
- Brown, G. (2011). *Business Valuation, Theory and Practice*. Globusz Publishing, pp.4.
- Burca, N. (2008). *Sermaye Yapısı ve Hisse Senedi Değeri Arasındaki İlişkinin Değişik Borsalarda Mukayeseli Olarak İncelenmesi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Capiński, M. and Patena, W.(2009). CompanyValuation-Value, Structure, Risk, National-Louis University –*Nowy Sacz School of Business*, Poland.
- Ceylan, A. (2003). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Ekin Kitabevi.
- Chambers, N. (2005). *Firma Değerlemesi*. Avcıol Basım Yayın. İstanbul.
- Cravens K.S. and Guilding, C. (1999). Strategic Brand Valuation: A Cross-Functional Perspective, *Business Horizons*, Vol.42, Issue 4, ss.53-62.
- Çaylı, H. (2008). *Finansal Tahminde Yapay Sinir İletim Ağlarının Kullanımı ve Bir Örnek Uygulama*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik, O. (2002). İşletmelerde Bir Performans Ölçütü Olarak Ekonomik Katma Değer (EKD) ve Türk Telekom A.Ş.’de Uygulanması, *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Gelişme ve Toplum Araştırmaları Merkezi*, Tartışma Metinleri.
- Çelik, B. (2008). *Yapay Sinir Ağları Metodolojisi İle Zaman Serisi Analizi: Teori ve Uygulama*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Damodaran, A. (2006). Valuation Approaches and Metrics: A Survey of the Theory and Evidence. *Stern School of Business*.
- Demir, Ö. (2005). Entelektüel Sermayenin İşletmelerin Piyasa Değerlerine Olan Etkisi, *Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*.

- Demirel, Ö. (2009). *ANFIS ve ARMA Modeller İle Elektrik Enerjisi Yük Tahmini*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Demirkol, İ. (2001). Firma Değeri Yaklaşımları. www.idari.cu.edu.tr/igunes/kit/ (17.03.2010)
- Diler, A. İ. (2003). İMKB Ulusal-100 Endeksinin Yönünün Yapay Sinir Ağları Hata Geriye Yayıma Yöntemi ile Tahmin Edilmesi. *İMKB Dergisi* Yıl:7. Sayı:25-26.
- Doğan, G. (2010). *Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Türkiye'deki Özel Bir Sigorta Şirketinde Portföy Değerlendirmesi*, Hacettepe Üniversitesi İstatistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Doğukanlı, H. (1994). Temettü Politikasının Firma Değeri Üzerindeki Etkisi: Kazanç Dayalı Firma Değerlemesi Karşısında Temettüye Dayalı Firma Değerlemesi, *İşletme ve Finans Dergisi*, Sayı: 101-102.
- Düzer, M. (2008). *Finansal Analizde Kullanılan Oranlar ve Firma Değeri İlişkisi, İMKB'de Bir Uygulama*, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Düzgün, R. (2010). Generalized Regression Neural Networks for Inflation Forecasting, *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 51. ss. 59-70.
- Edvinsson, L. (1997). Developing Intellectual Capital at Skandia. *Long Range Planning*, Vol. 30. No. 3, pp. 366-73.
- Elmas, Ç. (2003). *Yapay Sinir Ağları Kuram, Mimari, Uygulama*, Seçkin Yayıncılık.
- Elmas, Ç. (2003). *Bulanık Mantık Denetleyiciler(Kuram, Uygulama, Sinirsel Bulanık Mantık)*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Elton, E.J. ve Gruber, M. J. (1971). Valuation and the Cost of Capital for Regulated Industries, *The Journal of Finance*, Vol. 26, No. 3. ss.661-670.
- Ercan, M. K. ve Üreten, A. (2000). *Firma Değerinin Tespiti ve Yönetimi*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Ercan, M. K. *İskonto Edilmiş Nakit Akışları İle Değerleme*. <http://w3.gazi.edu.tr/web/mkercan/duyurular/DCF-VAL2.pdf> (05.06.2011)
- Ertaş, M. (2007). Taşınmaz Değerlemesi İçin Değer ve Değer Öğretisi, *Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Teknik-Online Dergi*, Cilt 6, Sayı 3.
- Ertuğrul, M. (2008). Değer-Fiyat Ayrımı ve İşletme Değeri: Kuramsal Bir Bakış. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3(2).s.152.
- Fama, E.F. and French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns, *The Journal of Finance*, Vol.XLVII, No.2. pp.427-465.
- Fakıoğlu, E. (2010). *Markalaşma Stratejileri ve Markanın İşletme Değeri Üzerine Etkisi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yüksek Lisans Tezi.
- Fernandez, P. (2003). Equivalence of Ten Different Methods for Valuing Companies By Cash Flow Discounting, *IESE Business School, University of Navarra, WorkingPaper* No:524.
- Fernandez, P. (2004). Equivalence of Ten Different Discounted Cash Flow Valuation Methods. *IESE Business School, Universidad de Navarra, WorkingPaper* No:549
- Fernandez, P. (2007). Company Valuation Methods The Most Common Errors in Valuations. *IESE Business School, University of Navarra, Working Paper* No: 449.
- Gabehart, S. and Brinkley, R. (2002). *The Business Valuation Book*, AMACOM, New York.

- Gilson, S.C., Hotchkiss, E. S. and Ruback, R.S., (July 1998), *Valuation of Bankrupt Firms*, Harvard Business School Working Paper, No. 99-064.
- Güteryüz, F. (2005). *Değer Odaklı Yönetim*, Asomedy, Mart 2005.
http://www.aso.org.tr/kurumsal/media/kaynak/TUR/asomedy/mart2005/buyutec_mart2005.html (Erişim tarihi: 01.03.2011)
- Gürbüz, A. O. ve Erginçan Y., (2004). *Şirket Değerlemesi: Klasik ve Modern Yaklaşımlar*, Literatür Yayınları, Yayın No: 119, 1. Baskı, İstanbul.
- İstanbul YMM Odası Raporu. (2008). *Defter Değerinin Hesaplanması*, ss.13-18.
- Jang, J. R. (1993). ANFIS: Adaptive Network Based Fuzzy Inference System, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 23. No.3. pp.665-685.
- Jennergren, L. P. (2008) Continuing Value in Firm Valuation by The Discounted Cash Flow Model. *European Journal of Operational Research*, vol.185 pp.1548–1563.
- Kale Korkmaz, T. (2003). Ekonomik Katma Değer-EVA nedir? *Active Bankacılık ve Finans Dergisi*. ss.1-14.
- Kanıbir, H. (2004). Yeni Bir Rekabet Gücü Kaynağı Olarak Entellektüel Sermaye ve Organizasyonel Performansa Yansımaları, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, Cilt 1 Sayı 3, ss.77-85.
- Karaca, S.S. (2007). *Şirketlerin Kar Dağıtım Politikası ve Kar Payı Ödeme Şekillerinin Firma Değerine Etkisinin Analizi ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Bir İnceleme*, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.
- Karaşin, G.(1987), *Sermaye Piyasası Analizleri*, 2.Basım, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Ankara.
- Kazu, İ. Y. ve Özdemir, O. (2009). Öğrencilerin Bireysel Özelliklerinin Yapay Zeka ile Belirlenmesi (Bulanık Mantık Örneği). *XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, ss.457-466.
- Kepez, M. (2006). *İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemine (İNA) Göre Firma Değerinin Tespiti ve İNA Yöntemi'ne Göre Firma Değerlemesi İçin Metodolojik Yaklaşım*. Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Kilislioğlu, İ. (2008). *Zarar Eden Firmaların Değerlemesi*, Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans İşletme Değerlemesi Dersi, Araştırma notu .
- Kim, T. Y., Hwang, C. and Lee, J. (2004). Korean Economic Condition Indicator Using a Neural Network Trained on the 1997 Crisis, *Journal of Data Science*, Vol. 2. pp.371-381.
- Konstantinos, N., Pantazopoulos, L. H., Tsoukalas, M., Nikolaos G., Bourbakis, F., Michael, J.B. and Houstis, E. N. (1998). Financial Prediction and Trading Strategies Using Neurofuzzy Approaches, *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics-Part B: Cybernetics*, Vol. 28, No. 4, pp. 520-531.
- Köse, S. K. (2008), “Korelasyon ve Regresyon Analizi”,
<http://www.scribd.com/doc/2066772/korelasyon-analizi> (1 Mart 2011)
- Kurtuldu, A. (2007). *Hastane İşletmelerine Özgü Firma Değerleme Yöntemleri ve Bir Hastane Uygulaması*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hastane İşletmeciliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kutukız, D. ve Tunçbilek, M. (2007). Küreselleşme Sürecinde Firma Değeri ve Yönetim Sürecindeki Değişimler, *Journal of Azerbaijani Studies*. 18-26.
- Lawrence, R. (1997). *Using Neural Networks to Forecast Stock Market Prices*, Course Project, University of Manitoba. ss. 20.

- Masulis, R. W. (1983), The Impact of Capital Structure Change on Firm Value: Some Estimates, *The Journal of Finance*, Vol.XXXVIII, No.1, 107-126.
- Miller, H. M. and Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares, *The Journal of Business*, Vol:34, No:4.
- Modigliani, F. and Miller M.H. (June 1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory of Investment, *The American Economic Review*, Vol. 48.
- Nygren, K. (2004). *Stock Prediction – A Neural Network Approach*. Royal Institute of Technology, KTH, Master Thesis.
- Okur, S. (2001). Şirket Değer Tespit Metodlarından İndirgenmiş Nakit Akımları ve Pratikte Uygulaması. *Active Bankacılık Dergisi*.
- Özaltın, O. (2006). *Sermaye Yapısı ve Firma Değeri İlişkisi İMKB’de Bir uygulama*, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Özdemir, F.S. ve Arslan, S. (2007). Enflasyon Muhasebesinde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırmalı Analizi, *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 2. ss.87-104.
- Özgan, E. (2009). $NaPO_3$ Miktarının Zemin Tanelerine Etkisi ve Tane Büyüklüklerinin ANFIS Yöntemiyle Tahmini, 5. *Uluslar arası İleri Teknolojiler Sempozyumu (İATS’09)*.
- Özgen, D. (2007). *Yapay Sinir Ağları Analizi ve Türk Finans Piyasaları: İMKB 30 Endeksi Uygulaması*, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Sermaye Piyasaları ve Borsa Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk, M.B. (2004). Finansal Performansın Ölçülmesinde Alternatif Bir Yöntem: Ekonomik Katma Değer, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 18, Sayı 3-4, ss.351-368.
- Parlakkaya, R. ve Çetin, H. (2010). Gerçeğe Uygun Değer Muhasebesi Finansal Krizlerin Sebebi mi Yoksa Habercisi mi? *Turgut Özal Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Kongresi-I*, Malatya, ss.192-203.
- Salchenberger, L., Cinar, E., and Lash, N. (1992). Neural Networks: A New Tool For Predicting Thrift Failures. *Decision Sciences*, 23, pp. 899–916.
- Sarıkaş, C. (2000). *Sermaye Pazarları*, Alfa Basım Yayım. İstanbul.
- Saygılı, S. (2008). *İstatistiksel Yöntemlerle Yapay Sinir Ağları Uygulamalarının Karşılaştırılması: Milli Savunma Bakanlığı Bütçesinin Öngörülmesi*, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Serin, G. R. (Eylül-Ekim 2004). Nakit Akış Bazında Firma Değerlemesi. *Active Bankacılık ve Finans Dergisi*. 1-13.
- Sevinç, A. (2008). *Firma Değerini Etkileyen Unsurlar ve Nakit Akışı Metoduna İlişkin Bir Uygulama*, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sermaye Piyasaları ve Borsa Yüksek Lisans Tezi, İstanbul. ss31.
- Sipahi, B., Yanık, S., ve Aytürk, Y. (Ocak 2011). *Şirket Değerleme Yaklaşımları*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Subaşı, S., Şahin, İ. ve Çomak, B. (2010). Tahribatsız Test Sonuçları Kullanılarak Uçucu Külükameli Betonlarda Basınç Dayanımının ANFIS İle Tahmini, *SDU International Journal of Technologic Sciences*, Vol. 2, No 3, pp. 9-16.
- Taner B., Akkaya G. C. (2003). İşletme Değerini Belirleme Yöntemleri ve Farklı Sektörlerdeki işletmeler üzerine Bir Uygulama, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, Cilt. 3 Sayı.12, ss.1-7.
- Tektaş, A. ve Karataş, A. (2004). Yapay Sinir Ağları ve Finans Alanına Uygulanması: Hisse Senedi Fiyat Tahminlemesi,

- TSPAKB. (2008). *Temel Finans Matematiği, Değerleme Yöntemleri, Muhasebe ve Mali Analiz*, Sermaye Piyasası Faaliyetleri Temel Düzey Lisansı Eğitim Notları., ss.116.
- Türk Dil Kurumu, *Büyük Türkçe Sözlük*.
- Ünlü, S. (2008). *Firma Değerlemesi ve Alternatif Değerleme Yaklaşımları*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ünsal, N. (1998), *İşletmelerde Temettü Politikasının Firma Değeri Üzerine Etkisi Ve Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Vural, B.B. (2007). *Yapay Sinir Ağları ile Finansal Tahmin*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Wall, A. Kirk, R. and Martin, G. (2003). *Intellectual Capital Measuring the Immeasurable*, Elsevier. CIMA publishing, ss.3.
- Wei, M., Bai, B., Sung, A.H., Liu, Q., Wang, J., Cather, M.E. (2007). Predicting Injection Profiles Using ANFIS, *Information Sciences* 177, pp. 4445-4461.
- Yenice, S. (2001); *Sermaye Yapısının Firmanın Verimliliği ile Cari Değeri Üzerine Etkisi İMKB'de Test Edilmesi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, F. (2006). *Birleşmelerde Firma Değerinin Belirlenmesi ve Birleşmenin Satın Alan Firmanın Hisse Senedi Performansına Etkileri Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldız, B. ve Tenekecioğlu, B. (2004). Entelektüel Sermayenin İşletmelerin Piyasa Değeri Üzerindeki Etkisi ve İMKB-100 İşletmelerinde Görgül Bir Araştırma, *3.Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi* (Eskişehir), ss.579-590.
- Yılığör, A.G.(2005). İşletmelerde Borçlanma Düzeyindeki Değişimin Hisse Getirileri Üzerine Etkileri, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 20.Cilt , Sayı 1, s.15-28.
- Yobaş, Ş. (2006). *Halka Açık Şirketlerde Finansal Duran Varlık Satışında Firma Değer Tespiti ve Bir Uygulama*, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Yörük, N. ve Erdem, M. S. (2008). Entelektüel Sermaye ve Unsurlarının, İMKB'de İşlem Gören Otomotiv Sektörü Firmalarının Finansal Performansı Üzerine Etkisi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 22, Sayı: 2. ss. 398.
- Yunos, Z. M., Shamsuddin, S. M. and Sallehuddin, R. (2008). Data Modeling for Kuala Lumpur Composite Index with ANFIS, *Second Asia International Conference on Modelling and Simulation*, pp.609-614.
- Yücel, A. (2010). *Tedarikçi Seçimi Probleminde Bütünleşik Sinirsel Bulanık Mantık Yaklaşımı*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Yücel, A. ve Güneri, A. F. (2010). Application of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System To Supplier Selection Problem, *Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sigma 28, s. 224-234.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets, *Information and Control*, 8, pp. 338-353.

<http://www.backpropagation.netfirms.com/backprop.htm> (15.05.2011)

<http://www.imkb.gov.tr/>

EKLER

**EK A. ANALİZDE UYGULANAN TÜM MODELLER VE
TAHMİN SONUÇLARI**

EK A.1. Yapay Sinir Ağı Modeli Uygulama Sonuçları

TÜM FİRMALAR İÇİN KURULAN YSA MODELLERİ							
Öğrenme Algoritması	Öğrenme Kuralı		Gizli Katm. Sayısı	Devir Sayısı	Akt.Fonk.	Eğitim Hatası	Test Hatası
Backprop.	Levenberg		1	30.000	TanHaxo n	%97	%142
Backprop.	Levenberg		2	30.000	TanHax.	%170	%206
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	TanHax.	%179	%180
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	TanHax.	%176	%189
	1.000.000	0.70					
Backprop.	Levenberg		1	30.000	Sigmoid	%81	%100
Backprop.	Levenberg		2	30.000	Sigmoid	%76	%125
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	Sigmoid	%170	%176
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	Sigmoid	%185	%188
	1.000.000	0.70					

DOKUMA SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN YSA MODELLERİ							
Öğrenme Algoritması	Öğrenme Kuralı		Gizli Katm. Sayısı	Devir Sayısı	Akt.Fonk.	Eğitim Hatası	Test Hatası
Backprop.	Levenberg		1	30.000	TanHaxo n	%11	%2346
Backprop.	Levenberg		2	30.000	TanHax.	%7	%1118
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	TanHax.	%25	%1626
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	TanHax.	%29	%1467
	1.000.000	0.70					
Backprop.	Levenberg		1	30.000	Sigmoid	%11	%2387
Backprop.	Levenberg		2	30.000	Sigmoid	%3	%1400
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	Sigmoid	%70	%2274
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	Sigmoid	%86	%2453
	1.000.000	0.70					

GIDA SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN YSA MODELLERİ							
Öğrenme Algoritması	Öğrenme Kuralı		Gizli Katm. Sayısı	Devir Sayısı	Akt.Fonk.	Eğitim Hatası	Test Hatası
Backprop.	Levenberg		1	30.000	TanHaxo n	%27	%153
Backprop.	Levenberg		2	30.000	TanHax.	%28	%160
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	TanHax.	%255	% 808
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	TanHax.	%85	% 441
	1.000.000	0.70					
Backprop.	Levenberg		1	30.000	Sigmoid	%47	% 138
Backprop.	Levenberg		2	30.000	Sigmoid	%22	% 172
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	Sigmoid	%1691	%1903
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	Sigmoid	%97	% 594
	1.000.000	0.70					

METAL SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN YSA MODELLERİ							
Öğrenme Algoritması	Öğrenme Kuralı		Gizli Katm. Sayısı	Devir Sayısı	Akt.Fonk.	Eğitim Hatası	Test Hatası
Backprop.	Levenberg		1	30.000	TanHaxo n	% 37	%458
Backprop.	Levenberg		2	30.000	TanHax.	% 8	%260
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	TanHax.	%68	%299
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	TanHax.	% 65	%298
	1.000.000	0.70					
Backprop.	Levenberg		1	30.000	Sigmoid	%32	%2653
Backprop.	Levenberg		2	30.000	Sigmoid	%12	%1348
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	Sigmoid	% 194	%89
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	Sigmoid	% 240	%198
	1.000.000	0.70					

TAŞ-TOPRAK SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN YSA MODELLERİ							
Öğrenme Algoritması	Öğrenme Kuralı		Gizli Katm. Sayısı	Devir Sayısı	Akt.Fonk.	Eğitim Hatası	Test Hatası
Backprop.	Levenberg		1	30.000	TanHaxo n	% 62	% 178
Backprop.	Levenberg		2	30.000	TanHax.	% 16	% 87
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	TanHax.	% 142	% 242
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	TanHax.	% 33	% 82
	1.000.000	0.70					
Backprop.	Levenberg		1	30.000	Sigmoid	% 31	% 73
Backprop.	Levenberg		2	30.000	Sigmoid	% 5	% 107
Backprop.	StepSize	momentum	1	30.000	Sigmoid	% 135	% 218
	1.000.000	0.70					
Backprop.	StepSize	momentum	2	30.000	Sigmoid	% 211	% 254
	1.000.000	0.70					

EK A.2. ANFIS Model Uygulama Sonuçları

TÜM FİRMALAR İÇİN KURULAN ANFIS MODELLERİ SONUÇLARI	Üyelik Fonksiyonu Sayısı	Üyelik Fonksiyonu Tipi	Kural Sayısı	Eğitim Verileri Hata	Test Verileri Hata
	3 3 3	Trimf	27	0,1125	0,0772
	3 3 3	Gauss	27	0,1044	0,1289
	3 3 4	Trimf	36	0,1120	0,0875
	3 3 4	Gauss	36	0,0106	0,1258
	3 3 5	Trimf	45	0,1047	0,0840
	3 3 5	Gauss	45	0,1015	0,125
	3 3 6	Trimf	54	0,0984	0,0812
	3 3 6	Gauss	54	0,0999	0,1255
	3 4 3	Trimf	36	0,0975	0,0911
	3 4 3	Gauss	36	0,1000	0,0975
	3 4 4	Trimf	48	0,0958	0,0834
	3 4 4	Gauss	48	0,0801	0,1833
	3 4 5	Trimf	60	0,0928	0,0855
	3 4 5	Gauss	60	0,0873	0,1850
	3 4 6	Trimf	72	0,0897	0,0857
	3 4 6	Gauss	72	0,0945	0,1514
	3 5 3	Trimf	45	0,0964	0,1022
	3 5 3	Gauss	45	0,0962	0,0902
	3 5 4	Trimf	60	0,0886	0,0945
3 5 4	Gauss	60	0,0817	0,1856	
3 5 5	Trimf	75	0,0907	0,0938	
3 5 5	Gauss	75	0,0791	0,1711	
3 5 6	Trimf	120	0,0839	0,9514	
3 5 6	Gauss	120	0,0800	0,2185	
3 6 3	Trimf	54	0,0929	0,1090	
3 6 3	Gauss	54	0,0915	0,0887	
3 6 4	Trimf	72	0,0895	0,0930	
3 6 4	Gauss	72	0,0796	0,1868	
3 6 5	Trimf	90	0,0853	0,0879	
3 6 5	Gauss	90	0,0775	0,1631	
3 6 6	Trimf	108	0,0815	0,1042	
3 6 6	Gauss	108	0,0793	0,2297	
4 3 3	Trimf	36	0,1057	0,1083	
4 3 3	Gauss	36	0,0996	0,0892	
4 3 4	Trimf	48	0,1045	0,1148	
4 3 4	Gauss	48	0,0775	0,3287	
4 3 5	Trimf	60	0,0971	0,0994	
4 3 5	Gauss	60	0,0816	0,2909	
4 3 6	Trimf	72	0,0973	0,0974	
4 3 6	Gauss	72	0,0856	0,2409	
4 4 3	Trimf	48	0,0947	0,1106	
4 4 3	Gauss	48	0,0919	0,1041	
4 4 4	Trimf	64	0,0931	0,1116	
4 4 4	Gauss	64	0,0769	0,1642	
4 4 5	Trimf	80	0,0895	0,0999	

	4 4 5	Gauss	80	0,0736	0,3176
	4 4 6	Trimf	96	0,0887	0,0779
	4 4 6	Gauss	96	0,0824	0,3072
	4 5 3	Trimf	60	0,0871	0,0918
	4 5 3	Gauss	60	0,0888	0,1445
	4 5 4	Trimf	80	0,0860	0,1054
	4 5 4	Gauss	80	0,0773	0,1460
	4 5 5	Trimf	100	0,0841	0,988
	4 5 5	Gauss	100	0,0767	0,1354
	4 5 6	Trimf	120	0,0820	0,1378
	4 5 6	Gauss	120	0,0772	0,2200
	5 3 3	Trimf	45	0,0986	0,1385
	5 3 3	Gauss	45	0,0878	0,2373
	5 3 4	Trimf	60	0,0950	0,1431
	5 3 4	Gauss	60	0,0760	0,2343
	5 3 5	Trimf	75	0,1126	0,0825
	5 3 5	Gauss	75	0,0765	0,1887
	5 3 6	Trimf	90	0,0926	0,0974
	5 3 6	Gauss	90	0,0767	0,2393
	5 4 3	Trimf	60	0,0865	0,0847
	5 4 3	Gauss	60	0,0824	0,2012
	5 4 4	Trimf	80	0,0862	0,1494
	5 4 4	Gauss	80	0,0821	0,2181
	5 4 5	Trimf	100	0,0855	0,1265
	5 4 5	Gauss	100	0,0799	0,2508
	5 4 6	Trimf	120	0,0849	0,1097
	5 4 6	Gauss	120	0,0743	0,3859
	5 5 3	Trimf	75	0,0827	0,1247
	5 5 3	Gauss	75	0,0829	0,2032
	5 5 4	Trimf	100	0,0826	0,1348
	5 5 4	Gauss	100	0,0784	0,3474
	5 5 5	Trimf	125	0,0808	0,1514
	5 5 5	Gauss	125	0,0742	0,2619
	5 5 6	Trimf	150	0,0798	0,1335
	5 5 6	Gauss	150	0,0734	0,2859
	6 3 3	Trimf	54	0,0901	0,2026
	6 3 3	Gauss	54	0,0859	0,1959
	6 3 4	Trimf	72	0,0907	0,2166
	6 3 4	Gauss	72	0,0841	0,1491
	6 3 5	Trimf	90	0,0854	0,2532
	6 3 5	Gauss	90	0,0681	0,376
	6 3 6	Trimf	108	0,0814	0,2103
	6 3 6	Gauss	108	0,0728	0,3590
	6 4 3	Trimf	72	0,086	0,1828
	6 4 3	Gauss	72	0,0726	0,2825
	6 4 4	Trimf	96	0,0814	0,2438
	6 4 4	Gauss	96	0,0729	0,4016
	6 4 5	Trimf	120	0,0796	0,2961
	6 4 5	Gauss	120	0,0635	0,2034
	6 4 6	Trimf	144	0,0798	0,3120
	6 4 6	Gauss	144	0,0647	0,4458
	6 5 3	Trimf	90	0,0772	0,1797
	6 5 3	Gauss	90	0,0744	0,2001

6 5 4	Trimf	120	0,0760	0,1508
6 5 4	Gauss	120	0,0730	0,2788
6 5 5	Trimf	150	0,0744	0,1158
6 5 5	Gauss	150	0,0684	0,4084
6 5 6	Trimf	180	0,0634	0,5135
6 5 6	Gauss	180	0,0728	0,1388
6 6 3	Trimf	108	0,0635	0,5135
6 6 3	Gauss	108	0,0748	0,4255
6 6 4	Trimf	144	0,0717	0,1448
6 6 4	Gauss	144	0,668	0,1914
6 6 5	Trimf	180	0,0739	0,1146
6 6 5	Gauss	180	0,0659	0,1686
6 6 6	Trimf	216	0,0751	0,1405
6 6 6	Gauss	216	0,0612	0,7784

METAL ANA VE METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN ANFİS MODELLERİ SONUÇLARI	Üyelik Fonksiyonu Sayısı	Üyelik Fonksiyonu Tipi	Kural Sayısı	Eğitim Verileri Hata	Test Verileri Hata
	3 3 3	Trimf	27	0,0744	2,2312
3 3 3	Gauss	27	0,0888	0,9392	
3 3 4	Trimf	36	0,1155	8,5339	
3 3 4	Gauss	36	0,0847	0,5984	
3 3 5	Trimf	45	0,1233	2,9199	
3 3 5	Gauss	45	0,0811	2,1229	
3 3 6	Trimf	54	0,0618	1,1523	
3 3 6	Gauss	54	0,0829	0,8995	
3 4 3	Trimf	36	0,1083	1,4053	
3 4 3	Gauss	36	0,0835	0,3781	
3 4 4	Trimf	48	0,0987	3,2099	
3 4 4	Gauss	48	0,0821	0,1936	
3 4 5	Trimf	60	0,0873	2,9081	
3 4 5	Gauss	60	0,2868	0,2466	
3 4 6	Trimf	72	0,0840	0,9715	
3 4 6	Gauss	72	0,0629	0,0647	
3 5 3	Trimf	45	0,1065	0,6843	
3 5 3	Gauss	45	0,0823	0,0755	
3 5 4	Trimf	60	0,0962	0,7830	
3 5 4	Gauss	60	0,0620	0,1678	
3 5 5	Trimf	75	0,0904	0,6264	
3 5 5	Gauss	75	0,0578	0,0749	
3 5 6	Trimf	120	0,0847	0,7500	
3 5 6	Gauss	120	0,0619	0,0669	
3 6 3	Trimf	54	0,1055	0,2946	
3 6 3	Gauss	54	0,0822	0,2160	
3 6 4	Trimf	72	0,0959	0,3644	
3 6 4	Gauss	72	0,0632	0,1640	
3 6 5	Trimf	90	0,0869	0,5030	
3 6 5	Gauss	90	0,0579	0,0901	
3 6 6	Trimf	108	0,0849	0,5471	
3 6 6	Gauss	108	0,0580	0,0754	
4 3 3	Trimf	36	0,0700	1,1484	
4 3 3	Gauss	36	0,0866	0,9827	

	4 3 4	Trimf	48	0,0941	1,1448
	4 3 4	Gauss	48	0,0862	0,4754
	4 3 5	Trimf	60	0,0868	2,6761
	4 3 5	Gauss	60	0,0761	0,7930
	4 3 6	Trimf	72	0,0600	1,4783
	4 3 6	Gauss	72	0,0709	0,7034
	4 4 3	Trimf	48	0,0882	1,3932
	4 4 3	Gauss	48	0,0834	0,7713
	4 4 4	Trimf	64	0,0887	2,5761
	4 4 4	Gauss	64	0,0818	0,2980
	4 4 5	Trimf	80	0,0839	1,8617
	4 4 5	Gauss	80	0,0575	0,1281
	4 4 6	Trimf	96	0,0806	1,2227
	4 4 6	Gauss	96	0,0574	0,0937
	4 5 3	Trimf	60	0,0956	0,4834
	4 5 3	Gauss	60	0,0824	0,0998
	4 5 4	Trimf	80	0,0888	0,5862
	4 5 4	Gauss	80	0,0626	0,1351
	4 5 5	Trimf	100	0,0866	0,9194
	4 5 5	Gauss	100	0,0589	0,0902
	4 5 6	Trimf	120	0,0836	0,7636
	4 5 6	Gauss	120	0,0588	0,0736
	5 3 3	Trimf	45	0,0830	0,6437
	5 3 3	Gauss	45	0,0869	0,4170
	5 3 4	Trimf	60	0,9003	0,8182
	5 3 4	Gauss	60	0,0864	0,5848
	5 3 5	Trimf	75	0,0878	1,3407
	5 3 5	Gauss	75	0,0857	0,3513
	5 3 6	Trimf	90	0,0812	0,8669
	5 3 6	Gauss	90	0,0827	0,4256
	5 4 3	Trimf	60	0,0855	1,6277
	5 4 3	Gauss	60	0,0826	0,3011
	5 4 4	Trimf	80	0,0827	2,5130
	5 4 4	Gauss	80	0,0623	0,1445
	5 4 5	Trimf	100	0,0810	2,8358
	5 4 5	Gauss	100	0,0584	0,0819
	5 4 6	Trimf	120	0,0769	2,0416
	5 4 6	Gauss	120	0,0578	0,1378
	5 5 3	Trimf	75	0,0864	0,7154
	5 5 3	Gauss	75	0,0824	0,1164
	5 5 4	Trimf	100	0,0806	0,5820
	5 5 4	Gauss	100	0,0615	0,1353
	5 5 5	Trimf	125	0,0789	1,0744
	5 5 5	Gauss	125	0,0578	0,1268
	5 5 6	Trimf	150	0,2868	0,2466
	5 5 6	Gauss	150	0,0584	0,0865
	6 3 3	Trimf	54	0,1014	9,7545
	6 3 3	Gauss	54	0,0646	1,3451
	6 3 4	Trimf	72	0,0433	3,3498
	6 3 4	Gauss	72	0,0602	2,7726
	6 3 5	Trimf	90	0,0461	3,4691
	6 3 5	Gauss	90	0,0505	2,385
	6 3 6	Trimf	108	0,0395	3,5759

	6 3 6	Gauss	108	0,0493	0,6094
	6 4 3	Trimf	72	0,0706	14,0544
	6 4 3	Gauss	72	0,0623	4,6975
	6 4 4	Trimf	96	0,0473	3,1685
	6 4 4	Gauss	96	0,0578	2,3251
	6 4 5	Trimf	120	0,0397	2,3223
	6 4 5	Gauss	120	0,0547	1,1849
	6 4 6	Trimf	144	0,0703	4,7518
	6 4 6	Gauss	144	0,0487	0,4314
	6 5 3	Trimf	90	0,0344	0,8286
	6 5 3	Gauss	90	0,0576	0,0551
	6 5 4	Trimf	120	0,0481	0,3159
	6 5 4	Gauss	120	0,0431	0,0444
	6 5 5	Trimf	150	0,0482	0,6723
	6 5 5	Gauss	150	0,0431	0,0489
	6 5 6	Trimf	180	0,0342	0,2511
	6 5 6	Gauss	180	0,0435	0,0642
	6 6 3	Trimf	108	0,0640	0,8508
	6 6 3	Gauss	108	0,0576	0,0509
	6 6 4	Trimf	144	0,1049	0,8041
	6 6 4	Gauss	144	0,1164	4,2514
	6 6 5	Trimf	180	0,0933	0,137
	6 6 5	Gauss	180	0,0515	0,0713
	6 6 6	Trimf	216	0,1024	0,2691
	6 6 6	Gauss	216	0,1371	0,2856

**TAŞ VE TOPRAĞA DAYALI SANAYİ İÇİN KURULAN ANFİS MODELLERİN
SONUÇLARI**

Üyelik Fonksiyonu Sayısı	Üyelik Fonksiyonu Tipi	Kural Sayısı	Eğitim Verileri Hata	Test Verileri Hata
3 3 3	Trimf	27	0,0450	0,1453
3 3 3	Gauss	27	0,0478	0,1376
3 3 4	Trimf	36	0,0453	0,1123
3 3 4	Gauss	36	0,0470	0,1565
3 3 5	Trimf	45	0,0459	0,1060
3 3 5	Gauss	45	0,0470	0,1641
3 3 6	Trimf	54	0,0458	0,1352
3 3 6	Gauss	54	0,0468	0,1563
3 4 3	Trimf	36	0,0449	0,1847
3 4 3	Gauss	36	0,0458	0,4404
3 4 4	Trimf	48	0,0453	0,1706
3 4 4	Gauss	48	0,0457	0,1075
3 4 5	Trimf	60	0,0457	0,1604
3 4 5	Gauss	60	0,0455	0,0927
3 4 6	Trimf	72	0,0457	0,1156
3 4 6	Gauss	72	0,0456	0,095
3 5 3	Trimf	45	0,0455	0,1202
3 5 3	Gauss	45	0,0458	0,3522
3 5 4	Trimf	60	0,0456	0,1005
3 5 4	Gauss	60	0,0458	0,3277
3 5 5	Trimf	75	0,0457	0,1466
3 5 5	Gauss	75	0,0458	0,2477
3 5 6	Trimf	120	0,0456	0,1210
3 5 6	Gauss	120	0,0457	0,3761
3 6 3	Trimf	54	0,0450	0,2222
3 6 3	Gauss	54	0,0458	0,2313
3 6 4	Trimf	72	0,0451	0,2587
3 6 4	Gauss	72	0,0458	0,2888
3 6 5	Trimf	90	0,0451	0,3621
3 6 5	Gauss	90	0,0457	0,2752
3 6 6	Trimf	108	0,0451	0,4982
3 6 6	Gauss	108	0,0457	0,1404
4 3 3	Trimf	36	0,0454	0,1625
4 3 3	Gauss	36	0,0470	0,2773
4 3 4	Trimf	48	0,0448	0,1508
4 3 4	Gauss	48	0,0466	0,1742
4 3 5	Trimf	60	0,0454	0,1385
4 3 5	Gauss	60	0,0466	0,2147
4 3 6	Trimf	72	0,0457	0,1960
4 3 6	Gauss	72	0,0465	0,2142
4 4 3	Trimf	48	0,0444	0,1947
4 4 3	Gauss	48	0,0457	0,1927
4 4 4	Trimf	64	0,0455	0,1982
4 4 4	Gauss	64	0,0455	0,1666
4 4 5	Trimf	80	0,0448	0,1787
4 4 5	Gauss	80	0,0456	0,1673
4 4 6	Trimf	96	0,0456	0,2439
4 4 6	Gauss	96	0,0455	0,0796
4 5 3	Trimf	60	0,0444	0,1139
4 5 3	Gauss	60	0,0460	1,4778
4 5 4	Trimf	80	0,0448	0,1523

	4 5 4	Gauss	80	0,0456	0,3838
	4 5 5	Trimf	100	0,0457	0,1165
	4 5 5	Gauss	100	0,0456	0,4082
	4 5 6	Trimf	120	0,0455	0,1191
	4 5 6	Gauss	120	0,0456	0,3492
	5 3 3	Trimf	45	0,0451	0,1495
	5 3 3	Gauss	45	0,0459	0,3154
	5 3 4	Trimf	60	0,0451	0,1445
	5 3 4	Gauss	60	0,0464	0,3026
	5 3 5	Trimf	75	0,0450	0,1400
	5 3 5	Gauss	75	0,0458	0,2603
	5 3 6	Trimf	90	0,0450	0,1607
	5 3 6	Gauss	90	0,0463	0,1823
	5 4 3	Trimf	60	0,0445	0,2763
	5 4 3	Gauss	60	0,0452	0,2760
	5 4 4	Trimf	80	0,0446	0,2555
	5 4 4	Gauss	80	0,0439	0,2407
	5 4 5	Trimf	100	0,0445	0,2386
	5 4 5	Gauss	100	0,0449	0,2665
	5 4 6	Trimf	120	0,0447	0,1855
	5 4 6	Gauss	120	0,0454	0,1488
	5 5 3	Trimf	75	0,0444	0,1621
	5 5 3	Gauss	75	0,0459	1,9345
	5 5 4	Trimf	100	0,0445	0,2014
	5 5 4	Gauss	100	0,0455	0,4077
	5 5 5	Trimf	125	0,0443	0,1907
	5 5 5	Gauss	125	0,0455	0,5896
	5 5 6	Trimf	150	0,0454	0,4357
	5 5 6	Gauss	150	0,4292	0,2992
	6 3 3	Trimf	54	0,0453	0,1838
	6 3 3	Gauss	54	0,0464	0,2088
	6 3 4	Trimf	72	0,044	0,1415
	6 3 4	Gauss	72	0,0459	0,1793
	6 3 5	Trimf	90	0,0445	0,1699
	6 3 5	Gauss	90	0,0460	0,2052
	6 3 6	Trimf	108	0,0450	0,1798
	6 3 6	Gauss	108	0,0458	0,1399
	6 4 3	Trimf	72	0,0447	0,2378
	6 4 3	Gauss	72	0,0458	0,3693
	6 4 4	Trimf	96	0,0444	0,3283
	6 4 4	Gauss	96	0,0457	0,1735
	6 4 5	Trimf	120	0,0448	0,2588
	6 4 5	Gauss	120	0,0457	0,2388
	6 4 6	Trimf	144	0,0456	0,1765
	6 4 6	Gauss	144	0,0454	0,4120
	6 5 3	Trimf	90	0,0443	0,2258
	6 5 3	Gauss	90	0,0454	0,5558
	6 5 4	Trimf	120	0,0455	0,2513
	6 5 4	Gauss	120	0,0453	0,5627
	6 5 5	Trimf	150	0,0444	0,1196
	6 5 5	Gauss	150	0,0453	0,5455
	6 5 6	Trimf	180	0,0443	0,1957
	6 5 6	Gauss	180	0,0453	0,4513

	6 6 3	Trimf	108	0,0453	0,7639
	6 6 3	Gauss	108	0,0453	0,4011
	6 6 4	Trimf	144	0,0454	0,6089
	6 6 4	Gauss	144	0,0453	0,4244
	6 6 5	Trimf	180	0,0453	0,9451
	6 6 5	Gauss	180	0,0452	0,3676
	6 6 6	Trimf	216	0,0452	1,2142
	6 6 6	Gauss	216	0,0451	0,3444

	Üyelik Fonksiyonu Sayısı	Üyelik Fonksiyonu Tipi	Kural Sayısı	Eğitim Verileri	
				Hata	Hata
	3 3 3	Trimf	27	0,0100	0,0520
	3 3 3	Gauss	27	0,0006	0,0458
	3 3 4	Trimf	36	0,0009	0,0495
	3 3 4	Gauss	36	0,00005	0,0366
	3 3 5	Trimf	45	0,0074	0,0529
	3 3 5	Gauss	45	0,00006	0,0333
	3 3 6	Trimf	54	0,0074	0,0566
	3 3 6	Gauss	54	0,0004	0,0389
	3 4 3	Trimf	36	0,0089	0,0574
	3 4 3	Gauss	36	0,0003	0,0382
	3 4 4	Trimf	48	0,0057	0,0611
	3 4 4	Gauss	48	0,0002	0,0442
	3 4 5	Trimf	60	0,0037	0,0639
	3 4 5	Gauss	60	0,00004	0,0398
	3 4 6	Trimf	72	0,0028	0,0682
	3 4 6	Gauss	72	0,00004	0,0415
	3 5 3	Trimf	45	0,0034	0,0613
	3 5 3	Gauss	45	0,00005	0,0400
	3 5 4	Trimf	60	0,0031	0,0614
	3 5 4	Gauss	60	0,00004	0,0438
	3 5 5	Trimf	75	0,0021	0,0642
	3 5 5	Gauss	75	0,00004	0,0427
	3 5 6	Trimf	120	0,0021	0,0582
	3 5 6	Gauss	120	0,00002	0,0347
	3 6 3	Trimf	54	0,0024	0,0916
	3 6 3	Gauss	54	0,00004	0,0400
	3 6 4	Trimf	72	0,0020	0,0898
	3 6 4	Gauss	72	0,00005	0,0405
	3 6 5	Trimf	90	0,0017	0,0830
	3 6 5	Gauss	90	0,0004	0,0392
	3 6 6	Trimf	108	0,0013	0,0733
	3 6 6	Gauss	108	0,00004	0,0436
	4 3 3	Trimf	36	0,0038	0,0413
	4 3 3	Gauss	36	0,0005	0,0504
	4 3 4	Trimf	48	0,0034	0,0375
	4 3 4	Gauss	48	0,00009	0,0549
	4 3 5	Trimf	60	0,0023	0,0464
	4 3 5	Gauss	60	0,00006	0,0360
	4 3 6	Trimf	72	0,0017	0,0485
	4 3 6	Gauss	72	0,0001	0,0388
	4 4 3	Trimf	48	0,0021	0,0545

**DOKUMA-GİYİM EŞYASI VE DERİ SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN ANFIS MODELLERİ
SONUÇLARI**

	4 4 3	Gauss	48	0,0001	0,0655
	4 4 4	Trimf	64	0,0016	0,0583
	4 4 4	Gauss	64	0,00005	0,0582
	4 4 5	Trimf	80	0,0012	0,0590
	4 4 5	Gauss	80	0,00006	0,0457
	4 4 6	Trimf	96	0,0008	0,0488
	4 4 6	Gauss	96	0,00002	0,0391
	4 5 3	Trimf	60	0,0002	0,0668
	4 5 3	Gauss	60	0,00002	0,0395
	4 5 4	Trimf	80	0,0003	0,0732
	4 5 4	Gauss	80	0,00002	0,0415
	4 5 5	Trimf	100	0,0001	0,0517
	4 5 5	Gauss	100	0,00002	0,0426
	4 5 6	Trimf	120	0,0003	0,0801
	4 5 6	Gauss	120	0,00001	0,03471
	5 3 3	Trimf	45	0,0005	0,0462
	5 3 3	Gauss	45	0,00006	0,0379
	5 3 4	Trimf	60	0,0003	0,0453
	5 3 4	Gauss	60	0,0001	0,0563
	5 3 5	Trimf	75	0,0002	0,0376
	5 3 5	Gauss	75	0,0001	0,0425
	5 3 6	Trimf	90	0,0001	0,0409
	5 3 6	Gauss	90	0,00008	0,0264
	5 4 3	Trimf	60	0,0003	0,0523
	5 4 3	Gauss	60	0,00005	0,0456
	5 4 4	Trimf	80	0,0002	0,0499
	5 4 4	Gauss	80	0,00004	0,0727
	5 4 5	Trimf	100	0,0001	0,0416
	5 4 5	Gauss	100	0,00003	0,0280
	5 4 6	Trimf	120	0,0001	0,0428
	5 4 6	Gauss	120	0,00002	0,0339
	5 5 3	Trimf	75	0,00005	0,0579
	5 5 3	Gauss	75	0,00003	0,0403
	5 5 4	Trimf	100	0,00007	0,0642
	5 5 4	Gauss	100	0,00004	0,0410
	5 5 5	Trimf	125	0,00003	0,0514
	5 5 5	Gauss	125	0,00003	0,0389
	5 5 6	Trimf	150	0,00007	0,0551
	5 5 6	Gauss	150	0,00003	0,0328
	6 3 3	Trimf	54	0,0002	0,0394
	6 3 3	Gauss	54	0,00009	0,0460
	6 3 4	Trimf	72	0,0001	0,0394
	6 3 4	Gauss	72	0,00006	0,0604
	6 3 5	Trimf	90	0,0001	0,0399
	6 3 5	Gauss	90	0,00004	0,0396
	6 3 6	Trimf	108	0,0001	0,0319
	6 3 6	Gauss	108	0,00003	0,0249
	6 4 3	Trimf	72	0,0001	0,0440
	6 4 3	Gauss	72	0,00003	0,0424
	6 4 4	Trimf	96	0,0001	0,0459
	6 4 4	Gauss	96	0,00003	0,0429
	6 4 5	Trimf	120	0,00007	0,0381
	6 4 5	Gauss	120	0,00001	0,0314

6 4 6	Trimf	144	0,00006	0,0373
6 4 6	Gauss	144	0,00001	0,0345
6 5 3	Trimf	90	0,00002	0,0440
6 5 3	Gauss	90	0,00001	0,0352
6 5 4	Trimf	120	0,00002	0,0484
6 5 4	Gauss	120	0,00002	0,0423
6 5 5	Trimf	150	0,00002	0,0426
6 5 5	Gauss	150	0,00002	0,0315
6 5 6	Trimf	180	0,00002	0,0413
6 5 6	Gauss	180	0,000002	0,0383
6 6 3	Trimf	108	0,00001	0,0366
6 6 3	Gauss	108	0,00002	0,0364
6 6 4	Trimf	144	0,00002	0,0485
6 6 4	Gauss	144	0,00002	0,0394
6 6 5	Trimf	180	0,00001	0,0441
6 6 5	Gauss	180	0,00001	0,0323
6 6 6	Trimf	216	0,00001	0,0426
6 6 6	Gauss	216	0,00001	0,0353

GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ İÇİN KURULAN ANFİS MODELLERİ SONUÇLARI	Üyelik Fonksiyonu Sayısı	Üyelik Fonksiyonu Tipi	Kural Sayısı	Eğitim Verileri Hata	Test Verileri Hata
	3 3 3	Trimf	27	0,1013	0,1371
3 3 3	Gauss	27	0,1313	0,2580	
3 3 4	Trimf	36	0,0990	0,1235	
3 3 4	Gauss	36	0,1092	0,3124	
3 3 5	Trimf	45	0,0915	0,1478	
3 3 5	Gauss	45	0,0990	0,2559	
3 3 6	Trimf	54	0,0858	0,1391	
3 3 6	Gauss	54	0,0627	0,6032	
3 4 3	Trimf	36	0,0944	0,1492	
3 4 3	Gauss	36	0,1014	0,2899	
3 4 4	Trimf	48	0,2763	0,2651	
3 4 4	Gauss	48	0,0889	0,5734	
3 4 5	Trimf	60	0,0900	0,1504	
3 4 5	Gauss	60	0,0678	0,2784	
3 4 6	Trimf	72	0,0836	0,1283	
3 4 6	Gauss	72	0,0525	1,0028	
3 5 3	Trimf	45	0,0803	0,2986	
3 5 3	Gauss	45	0,0899	0,3478	
3 5 4	Trimf	60	0,0668	0,1302	
3 5 4	Gauss	60	0,0402	0,9401	
3 5 5	Trimf	75	0,0688	0,3223	
3 5 5	Gauss	75	0,2763	0,2651	
3 5 6	Trimf	120	0,0628	0,3209	
3 5 6	Gauss	120	0,0505	0,3165	
3 6 3	Trimf	54	0,0778	0,2191	
3 6 3	Gauss	54	0,0958	0,2204	
3 6 4	Trimf	72	0,0734	0,1084	
3 6 4	Gauss	72	0,0847	0,3166	
3 6 5	Trimf	90	0,0632	0,3154	
3 6 5	Gauss	90	0,0463	0,7208	

	3 6 6	Trimf	108	0,0572	0,2523
	3 6 6	Gauss	108	0,0453	1,012
	4 3 3	Trimf	36	0,0814	0,0981
	4 3 3	Gauss	36	0,1392	0,3869
	4 3 4	Trimf	48	0,0838	0,1168
	4 3 4	Gauss	48	0,0848	0,2260
	4 3 5	Trimf	60	0,0865	0,1309
	4 3 5	Gauss	60	0,0621	0,2372
	4 3 6	Trimf	72	0,0873	0,1494
	4 3 6	Gauss	72	0,0553	0,8757
	4 4 3	Trimf	48	0,0877	0,1301
	4 4 3	Gauss	48	0,0998	0,2926
	4 4 4	Trimf	64	0,0932	0,161
	4 4 4	Gauss	64	0,0770	0,6512
	4 4 5	Trimf	80	0,0885	0,138
	4 4 5	Gauss	80	0,0447	1,0337
	4 4 6	Trimf	96	0,0820	0,1335
	4 4 6	Gauss	96	0,0568	0,4067
	4 5 3	Trimf	60	0,0740	0,3363
	4 5 3	Gauss	60	0,0852	0,3572
	4 5 4	Trimf	80	0,0608	0,1642
	4 5 4	Gauss	80	0,0309	0,3375
	4 5 5	Trimf	100	0,0564	0,3351
	4 5 5	Gauss	100	0,0468	1,5064
	4 5 6	Trimf	120	0,0514	0,3523
	4 5 6	Gauss	120	0,0522	0,4733
	5 3 3	Trimf	45	0,0734	0,0824
	5 3 3	Gauss	45	0,1418	0,1113
	5 3 4	Trimf	60	0,0778	0,1030
	5 3 4	Gauss	60	0,0856	0,3165
	5 3 5	Trimf	75	0,0827	0,1569
	5 3 5	Gauss	75	0,0503	1,241
	5 3 6	Trimf	90	0,0872	0,1787
	5 3 6	Gauss	90	0,0661	0,5467
	5 4 3	Trimf	60	0,0872	0,1363
	5 4 3	Gauss	60	0,1004	0,3056
	5 4 4	Trimf	80	0,0855	0,1593
	5 4 4	Gauss	80	0,0739	0,3549
	5 4 5	Trimf	100	0,0820	0,1488
	5 4 5	Gauss	100	0,0480	1,134
	5 4 6	Trimf	120	0,0814	0,1334
	5 4 6	Gauss	120	0,0585	0,5110
	5 5 3	Trimf	75	0,0690	0,3361
	5 5 3	Gauss	75	0,0967	0,2469
	5 5 4	Trimf	100	0,0590	0,2420
	5 5 4	Gauss	100	0,0582	0,5859
	5 5 5	Trimf	125	0,0510	0,3182
	5 5 5	Gauss	125	0,0460	0,9141
	5 5 6	Trimf	150	0,0464	0,3334
	5 5 6	Gauss	150	0,0406	1,3778
	6 3 3	Trimf	54	0,0737	0,0882
	6 3 3	Gauss	54	0,1428	0,1001
	6 3 4	Trimf	72	0,0774	0,1212

	6 3 4	Gauss	72	0,0671	1,0307
	6 3 5	Trimf	90	0,0816	0,1720
	6 3 5	Gauss	90	0,0465	1,2535
	6 3 6	Trimf	108	0,0873	0,1871
	6 3 6	Gauss	108	0,0480	0,9034
	6 4 3	Trimf	72	0,0887	0,1240
	6 4 3	Gauss	72	0,0954	0,3303
	6 4 4	Trimf	96	0,0766	0,1430
	6 4 4	Gauss	96	0,0664	1,3219
	6 4 5	Trimf	120	0,0755	0,1473
	6 4 5	Gauss	120	0,0446	1,3432
	6 4 6	Trimf	144	0,0783	0,1394
	6 4 6	Gauss	144	0,0480	0,7941
	6 5 3	Trimf	90	0,0662	0,3254
	6 5 3	Gauss	90	0,0612	0,4192
	6 5 4	Trimf	120	0,0561	0,2314
	6 5 4	Gauss	120	0,0570	0,6143
	6 5 5	Trimf	150	0,0472	0,2772
	6 5 5	Gauss	150	0,0272	2,0802
	6 5 6	Trimf	180	0,0433	0,2846
	6 5 6	Gauss	180	0,0340	1,4726
	6 6 3	Trimf	108	0,0595	0,2499
	6 6 3	Gauss	108	0,0785	0,396
	6 6 4	Trimf	144	0,0466	0,2325
	6 6 4	Gauss	144	0,0566	0,6598
	6 6 5	Trimf	180	0,0418	0,1992
	6 6 5	Gauss	180	0,0493	0,7410
	6 6 6	Trimf	216	0,0397	0,2027
	6 6 6	Gauss	216	0,0243	2,0184

ÖZGEÇMİŞ

Buket Büyükkonuklu 1987 yılında Gaziantep’te doğdu. Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü’nden 2008 yılında mezun oldu. Yüksek lisans derecesini 2011 yılında “Firma Değeri ile Sermaye Yapısının İlişkisinin Matematiksel Modellerle İncelenmesi” konulu tezi ile Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı’ndan aldı. Buket Büyükkonuklu orta derecede İngilizce bilmektedir.2010 yılından beri Kilis 7 Aralık Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

VITAE

Buket Buyukkonuklu was born in Gaziantep in 1987. She graduated from the Department of Business Administration, Faculty of Economic and Administrative Science at Gaziantep University in 2008. She holds her Master’s of Art degree on “An Investigation About The Relationship Between Firm Value and Capital Structure with Mathematical Models” in the Department of Business Administration at Gaziantep University Social Sciences in 2011. She knows English in medium degree. She has been working as a research assistant since 2010 at Kilis 7 Aralık University.