

**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

Doktora Tezi

**PAY SENEDİ FİYATLARINI ETKİLEYEN
DEĞİŞKENLERİN C4.5 KARAR AĞACI
ALGORİTMASI İLE MODELLENMESİ**

İsmail Gürsoy

Zonguldak 2019

**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

Doktora Tezi

**PAY SENEDİ FİYATLARINI ETKİLEYEN
DEĞİŞKENLERİN C4.5 KARAR AĞACI
ALGORİTMASI İLE MODELLENMESİ**

**Hazırlayan
İsmail Gürsoy**

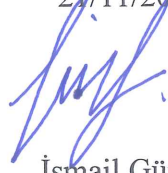
**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Mehmet Fatih Bayramoğlu**

Zonguldak 2019

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Doktora Tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını, yazım sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

21/11/2019



İsmail Gürsoy

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

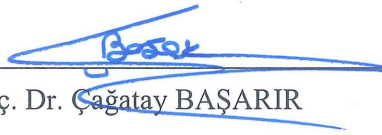
Enstitümüzün İşletme Anabilim Dalında 135282201002 öğrenci numaralı İsmail GÜRSOY'un hazırladığı "Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Değişkenlerin C4.5 Karar Ağacı Algoritması ile Modellenmesi" konulu DOKTORA tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 06/11/2019 günü saat 14:00'de yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OYBİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Başkan 
Prof. Dr. Gökhan DÖKMEN

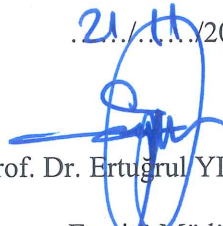
Üye 
Doç. Dr. Mehmet Fatih BAYRAMOĞLU (Danışman)

Üye 
Doç. Dr. Mehmet PEKKAYA

Üye 
Doç. Dr. Murat YILDIRIM

Üye 
Doç. Dr. Çağatay BAŞARIR

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

21/11/2019

Prof. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
Enstitü Müdürü

ÖZET

Kurum	: ZBEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı
Tez Başlığı	: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Değişkenlerin C4.5 Karar Ağacı Algoritması ile Modellenmesi
Tez Yazarı	: İsmail Gürsoy
Tez Danışmanı	: Doç. Dr. Mehmet Fatih Bayramoğlu
Tez Türü, Yılı	: Doktora Tezi, 2019
Sayfa Adedi	: 282

Yatırımcılar, çeşitli finansal analiz yöntemlerini kullanarak ortalamanın üzerinde getiri elde etmek isterler. Ancak finansal analiz yöntemlerinden hangisinin kullanılacağı, yatırımcı profili ve işlem yapılacak piyasa türüne göre değişmektedir. BIST pay senedi endeksleri ile ilgili piyasanın etkinliği çalışmaları, BIST için Temel Analiz Yönteminin ortalamanın üzerinde getiri sağlayabilmek için kullanılabileceğini göstermektedir. Temel Analiz, makro değişkenlerden başlayan ve firma analizine kadar süren bir süreci içermektedir. Bu açıdan yatırımcılar için ilgi duydukları pay senetlerini etkileyen makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin tespit edilmesi ve incelenmesi önem arz etmektedir. Ancak her bir pay senedi için bu analizleri yapmak, yatırımcılar için zor ve zaman alıcı olabilir. Bu açıdan, ilgili analizi içeren kısayol niteliğindeki pay senedi kural setlerinin olması özellikle irrasyonel davranışlar sergileyebilen yatırımcı profili için faydalı olacaktır.

Bu düşünceyle çalışma kapsamında, BIST 100’de işlem gören pay senetleri için kural setleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Öncelikle, çalışmada kullanılacak makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin tespit edilmesi için literatür çalışması yapılmıştır. Tespit edilen değişkenler uzman görüşü anketiyle, finans uzmanları tarafından değerlendirilmiştir. 2006Q1 – 2017Q3 dönemi için veri seti tam olan BIST 100’deki 69 firma için veri madenciliği yöntemlerinden C4.5 Karar Ağacı Algoritması ile analiz çalışması yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, 69 firma için modelin başarılı dönemleri doğru tahminleme oranı %92,51’dir. Bu araştırmanın sonucunda; 69 pay senedi için kural setleri oluşturulmuş, sektörlere göre sonuçlar paylaşılmış, makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin ilgili literatürle ve finans uzmanlarıyla yapılan anket sonuçlarıyla karşılaştırılması yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Temel Analiz, Pay Piyasaları, Veri Madenciliği, Karar Ağaçları, C4.5 Algoritması

ABSTRACT

Institution : ZBEU Institute of Social Sciences, Department of Management
Title : Modeling the Variables Affecting Stock Prices with C4.5 Decision Tree Algorithm
Author : İsmail Gürsoy
Adviser : Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fatih Bayramoğlu
Type of Thesis, Year : Ph.D. Thesis, 2019
Total Number of Pages : 282

Investors want to earn above-average returns by using various financial analysis methods. However, which financial analysis methods will be used depends on the investor profile and the type of stock market to be traded. Market efficiency studies, related to BIST Stock Exchange, demonstrate that the Fundamental Analysis Method for BIST can be used for generating above-average returns. Fundamental Analysis consists of a process starting from macro variables to lasting firm analysis. In this respect, it is crucial for investors to identify and examine macroeconomic and microeconomic variables affecting the shares which they are interested in. However, making this analysis for each stock may be difficult and time consuming for investors. In this regard, producing set of shortcut rules for stocks including the relevant analysis is particularly beneficial for the investor profile preferring irrational behavior.

In this respect, within the scope of the study, it was tried to establish set of shortcut rules for stocks traded in BIST 100. At the beginning, a literature study was performed to determine the macroeconomic and microeconomic variables to be used in the study. After that, the selected variables were evaluated by finance experts with the survey. Analysis was performed with C4.5 Decision Tree Algorithm, which is one of the data mining methods, for the 69 stocks in BIST 100 whose data set is complete for 2006Q1 - 2017Q3 period. According to the results of the analysis, model's correctly classifying rate of the successful periods for the 69 stocks is 92.51%. As a result of this research; sets of rules were created for the 69 stocks, the results were shared according to the sectors, macroeconomic and microeconomic variables were compared with relevant literature and the results of the opinion surveys of finance experts.

Keywords: Fundamental Analysis, Stock Markets, Data Mining, Decision Trees, C4.5 Algorithm

ÖN SÖZ

Tez çalışmam boyunca bilgi ve birikimiyle bana yol gösteren başta tez danışmanım ve değerli hocam Doç.Dr. Mehmet Fatih Bayramoğlu olmak üzere, tez izleme ve savunma jürümde yer alan kıymetli hocalarım Prof.Dr. Gökhan Dökmen'e ve Doç.Dr. Mehmet Pekkaya'ya, tez savunma jürimde yer alan Doç.Dr. Murat Yıldırım ve Doç.Dr. Çağatay Başarır'a bu teze yapmış oldukları bilimsel katkıları dolayısıyla teşekkür ederim. Ayrıca doktora programım boyunca kendilerinden ders aldığım tüm hocalarıma, gelişimime katkıda buldukları için teşekkürlerimi sunarım. Tez yazım sürecinde bana sabır gösteren ve beni destekleyen yöneticilerime ve iş arkadaşlarıma da teşekkür ederim. Son olarak bugünlere gelmemde büyük emeği olan babama, anneme, kardeşlerime; tez yazım sürecinde her daim yanımda olan ve beni destekleyen biricik eşim Firdevs Gürsoy'a, varlıklarıyla her daim bana güç veren canım oğlum Ömer Miraç Gürsoy'a ve güzel kızım Ayşe İpek Gürsoy'a da sevgilerimi sunuyorum. Bu tezin, veri madenciliği ve finans alanında çalışacak kişilere yön gösterici olmasını umuyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR	xiv
GİRİŞ	1
1. FİNANSAL ANALİZ	5
1.1. Finansal Okuryazarlık.....	6
1.2. Teknik Analiz	12
1.3. Temel Analiz.....	14
1.4. Yatırımcıların Karar Verme Yaklaşımları	19
1.4.1. Yatırımcıyı Rasyonel Olarak Tanımlayan Finans Teorileri	20
1.4.1.1. Beklenen Fayda Teorisi	21
1.4.1.2. Modern Portföy Teorisi	23
1.4.1.3. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli	26
1.4.1.4. Etkin Piyasa Hipotezi.....	28
1.4.1.4.1. Zayıf Formda Etkinlik.....	29
1.4.1.4.2. Yarı Güçlü Formda Etkinlik.....	30
1.4.1.4.3. Güçlü Formda Etkinlik.....	30
1.4.2. Yatırımcıyı İrrasyonel Olarak Tanımlayan Finans Teorileri	33
1.4.2.1. Beklenti Teorisi.....	35
1.4.2.2. Hayvansal Gudu Teorisi	40
2. PAY SENEDİ FİYATLARINI ETKİLEYEN MAKRO VE MİKRO DEĞİŞKENLERE YÖNELİK KAPSAMLI LİTERATÜR İNCELEMESİ	43
2.1. Pay Senedi Kavramı.....	43
2.2. Literatür İncelemesinin Metodolojisi.....	46
2.3. Makroekonomik Göstergeler	46
2.3.1. Altın	47
2.3.2. Bütçe Dengesi	47
2.3.3. Cari İşlemler Dengesi	47

2.3.4. Dış Borç	48
2.3.5. Dış Ticaret Dengesi	50
2.3.6. Doğrudan Yabancı Yatırımlar	50
2.3.7. Döviz Kuru	51
2.3.8. Faiz Oranı	52
2.3.9. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	52
2.3.10. İşsizlik Oranı.....	53
2.3.11. Ödemeler Dengesi	53
2.3.12. Para Arzı	54
2.3.13. Petrol Fiyatı	54
2.3.14. Risk Primi	54
2.3.15. Sanayi Üretim Endeksi	55
2.3.16. S&P 500 Endeksi	55
2.3.17. Tüketici Fiyat Endeksi	56
2.4. Makroekonomik Göstergeler İle Pay Senetleri İlişkisi Üzerine Yapılan Çalışmalar	56
2.5. Mikroekonomik Göstergeler.....	76
2.5.1. Cari Oran	77
2.5.2. Nakit Oranı	77
2.5.3. Brüt Kâr Marjı	78
2.5.4. Faaliyet Kâr Marjı.....	78
2.5.5. Vergi Öncesi Kâr Marjı	78
2.5.6. Net Kâr Marjı.....	79
2.5.7. Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye.....	79
2.5.8. Özsermaye / Toplam Varlıklar	80
2.3.9. Duran Varlıklar / Özsermaye.....	80
2.5.10. Fiyat / Nakit Akımı Oranı.....	80
2.5.11. Fiyat / Defter Değeri	80
2.5.12. Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	81
2.5.13. Sermaye Harcaması / Toplam Satış.....	81
2.5.14. Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	81
2.5.15. Sabit Giderleri Karşılama Oranı	81
2.6. Mikroekonomik Göstergeler ile Pay Senetleri İlişkisi Üzerine Yapılan Çalışmalar	82

2.6.1. Likidite Oranları	83
2.6.2. Mali Yapı Oranları.....	83
2.6.3. Faaliyet Oranları	84
2.6.4. Kârlılık Oranları.....	85
2.6.5. Borsa Performans Oranları	86
2.6.6. Büyüme.....	86
2.6.7. Borç Ödeme Oranı	86
2.6.8. Nakit Akımı Oranları	86
2.6.9. Sermaye Harcaması	87
2.6.10. Büyüklük.....	88
3. VERİ MADENCİLİĞİ	96
3.1. Veri Madenciliği Süreci	97
3.1.1. İşin Anlaşılması	100
3.1.2. Verinin Anlaşılması	101
3.1.3. Verilerin Hazırlanması.....	101
3.1.4. Modelin Kurulması.....	102
3.1.5. Değerlendirme	102
3.1.6. Modeli Uygulama	103
3.2. Veri Madenciliği Modelleri	103
3.2.1. Tanımlayıcı Modeller	104
3.2.1.1. Kümeleme Modeli	104
3.2.1.2. Birliktelik Kuralları.....	105
3.2.1.3. Ardışık Zamanlı Örüntüler.....	106
3.2.2. Tahmin Edici Modeller: Sınıflama ve Regresyon Modelleri	106
3.3. Karar Ağaçları.....	107
3.3.1. Karar Ağaçlarının Üstünlükleri ve Zayıflıkları	109
3.3.2. Karar Ağaçlarının Algoritmaları.....	110
3.3.2.1. ID3 Algoritması	113
3.3.2.2. C4.5 Algoritması.....	114
3.3.2.3. C5 Algoritması.....	116
3.3.2.4. CART	117
3.3.2.5. CHAID.....	118
3.4. Veri Madenciliği ve Karar Ağaçlarıyla Finans Alanında Yapılan Çalışmalar.....	118

4. UYGULAMA.....	122
4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı.....	122
4.2. Araştırmanın Kısıtları	123
4.3. Araştırmanın Veri Seti ve Yöntemi	125
4.3.1. Araştırmanın Veri Seti.....	125
4.3.2. Değişkenlerin Önem Derecelerinin Tespiti Amacıyla Finans Uzmanları ile Yapılan Anket Çalışması	128
4.3.2.1. Makroekonomik Göstergeler ile ilgili Anket Sonuçları	129
4.3.2.2. Mikroekonomik Göstergeler ile ilgili Anket Sonuçları	130
4.3.3. Araştırmanın Yöntemi	131
4.4. Bulgular ve Değerlendirme.....	134
4.4.1. Bulguların Değerlendirilmesi için Bir Örnek ve Açıklamaları.....	135
4.4.2. Karar Ağacı Çıktılarının ve Uygulama Bulgularının Değerlendirilmesinde Kullanılan Performans Ölçütleri	139
4.4.3. Şirket Bazında Bulguların Değerlendirilmesi.....	141
4.5. Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Pay Senedi Fiyatlarını Etkileme Oranlarının Analizi	148
4.6. Anket Sonuçları ile Karar Ağacı Bulguları Arasındaki Uyum Analizi	152
4.7. Literatür İncelemesi Sonuçları ile Karar Ağacı Bulguları Arasındaki Uyum Analizi.....	156
4.8. Literatür İncelemesi Sonuçları ile Anket Sonuçlarının Uyum Analizi.....	159
SONUÇ.....	163
KAYNAKÇA	174
EKLER.....	202
Ek 1: Uygulama Kapsamına Alınan Firmalar Listesi.....	202
Ek 2: Uygulama Dışında Bırakılan Firmalar Listesi	205
Ek 3: Uzman Görüşünün Alınması İçin Uygulanan Anket Formu.....	206
Ek 4: Makro ve Mikro Değişkenlerin Alt Sektör Bazında Ayrıntılı Analizi ...	208
Ek 5: Uygulama Kapsamına Alınan Şirketlerin Şirket Bazında Karar Ağaçları, Elde Edilen Kurallar ve İstatistiksel Bilgiler	214
ÖZ GEÇMİŞ.....	283

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1: Finansal Okuryazarlık ve Erişim Endeksi	9
Tablo 1.2: Finansal Okuryazarlıkla İlgili Üniversitelerde Yapılan Çalışmalar	11
Tablo 1.3: Teknik Analizle İlgili Yapılan Bazı Uluslararası Çalışmalar	13
Tablo 1.4: Teknik Analizle İlgili Yapılan Bazı Ulusal Çalışmalar	14
Tablo 1.5: Temel Analiz Kapsamında Yapılan Bazı Çalışmalar	18
Tablo 1.6: Yatırımcıyı Rasyonel Olarak Tanımlayan Finans Teorileri	21
Tablo 1.7: BIST (İMKB) Etkinliği Üzerine Yapılan Çalışmalar	32
Tablo 1.8: Davranışsal Finans Teorileri	34
Tablo 1.9: Ellsberg Paradoksu Birinci Tercih	37
Tablo 1.10: Ellsberg Paradoksu İkinci Tercih	37
Tablo 2.1: Makroekonomik Göstergeler - Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar	57
Tablo 2.2: Literatürdeki Makroekonomik Göstergelerin Dağılımı	59
Tablo 2.3: Wongbango ve Sharma'nın Araştırma Sonucu	60
Tablo 2.4: Rjoub vd.'nin Araştırma Sonuçları	64
Tablo 2.5: Hosseni vd.'nin Araştırma Sonuçları	68
Tablo 2.6: Literatürdeki Makroekonomik Göstergelerin İlişki Durumu	76
Tablo 2.7: Mikro Göstergeler - Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar	88
Tablo 2.8: Büyükalvarcı'nın Araştırma Sonuçları	92
Tablo 2.9: Birgili ve Düzer'in Araştırma Sonuçları	94
Tablo 2.10: Literatürdeki Mali Oranlara İlişkin Kategorilerin Kullanımı	95
Tablo 3.1: Veri Madenciliğinin Tarihsel Süreci	96
Tablo 3.2: Karar Ağacı Algoritmaları	111
Tablo 3.3: Karar Ağaçları Algoritmalarının Karşılaştırılması	112
Tablo 4.1: Çalışma Kullanılan Makroekonomik Göstergeler	126
Tablo 4.2: Çalışmada Kullanılan Mali Oranlar	127
Tablo 4.3: Makroekonomik Göstergelerle ilgili Anket Sonuçları	129
Tablo 4.4: Mikroekonomik Göstergelerle ilgili Anket Sonuçları	130
Tablo 4.5: Örnek Bulgular Tablosu	138
Tablo 4.6: Pay Fiyatlarının Sınıflandırma Sonuçları	142
Tablo 4.7: Pay Senedi Bazlı Makro ve Mikro Değişken Listesi	146
Tablo 4.8: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Makro Değişkenler	148

Tablo 4.9: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Mikro Değişkenler (Değişken Bazında)	149
Tablo 4.10: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Mikro Değişkenler (Kategori Bazında)	150
Tablo 4.11: Makro Göstergelerin Sektörel Dağılımı	151
Tablo 4.12: Mikro Göstergelerin Sektörel Dağılımı.....	152
Tablo 4.13: Makro Değişkenlere Göre Anket ve Uygulama Sonuçları Karşılaştırma	153
Tablo 4.14: Makro Değişkenlere Göre Anket ve Uygulama SSKK.....	154
Tablo 4.15: Mikro Değişkenlere Göre Uygulama ve Anket Sonuçları Karşılaştırma	155
Tablo 4.16: Mikro Değişkenlere Göre Anket ve Uygulama SSKK	156
Tablo 4.17: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Uygulama Sonuçları Karşılaştırma	157
Tablo 4.18: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Uygulama SSKK.....	158
Tablo 4.19: Mikro Değişken Kategorilerine Göre Literatür ve Uygulama Sonuçları Karşılaştırma	158
Tablo 4.20: Mikro Değişkenlere Göre Literatür ve Uygulama SSKK	159
Tablo 4.21: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket Sonuçları Karşılaştırma	160
Tablo 4.22: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket SSKK	161
Tablo 4.23: Mikro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket Sonuçları Karşılaştırma	161
Tablo 4.24: Mikro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket SSKK	162

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Ortalama Getiri ve Standart Sapması Kombinasyonları	25
Şekil 1.2: Finansal Varlık Fiyat Dengesi	27
Şekil 1.3: Etkin Piyasa Türleri	31
Şekil 3.1: Bilgi Keşfi Sürecinde Veri Madenciliği İşlem Adımları	98
Şekil 3.2: Veri Madenciliği Süreci	100
Şekil 3.3: Karar Ağacı Örneği	108
Şekil 4.1: Araştırma Kapsamında Uygulanan Karar Ağacı Analizine İlişkin İşlem Adımları	132
Şekil 4.2: Karar Ağacı Çıktısı Örneği	135
Şekil 4.3: WEKA Programı İstatistikî Çıktı Örneği	138

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller
ARDL	: Otoresif Dağıtılmış Gecikme Modeli (The Autoregressive Distributed Lag Model)
ARIMA	: Otoresif Bütünleşik Hareketli Ortalama Modeli (Autoregressive Integrated Moving Average)
BIST	: Borsa İstanbul
CART	: Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (Classification and Regression Trees)
CHAID	: Otomatik Ki-Kare Etkileşim Belirleme Analizi (Chi-Squared Automatic Interaction Detector)
CLS	: Kavramsal Öğrenen Sistem (Concept Learning System)
DTD	: Dış Ticaret Dengesi
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
ECM	: Hata Düzeltme Modeli (Error Correlation Model)
EGARCH	: Üssel Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans (Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic)
EKKY	: En Küçük Kareler Yöntemi
EVDS	: Elektronik Veri Dağıtım Sistemi
FVFM	: Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (Capital Asset Pricing Model)
FEVD	: Tahmin Hata Varyansı (Forecast Error Variance Decomposition)
GARCH	: Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans (The Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (Gross Domestic Product)
ID3	: Tekrarlı İkilikçi Ağaç (Iterative Dichotomiser)
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)

INFE	: Uluslararası Finansal Eğitim Ağı
IRF	: Etki-Tepki Fonksiyonu (Impulse Response Function)
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
JJET	: Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi
OPEC	: Organization of the Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organization for Economic Co-Operation and Development)
PD/DD	: Piyasa Değeri / Defter Değeri
PP	: Phillip Perron
SSKK	: Spearman Sıralama Korelasyon Katsayısı
SÜE	: Sanayi Üretim Endeksi
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TEB	: Türk Ekonomi Bankası
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UPY	: Uluslararası Portföy Yatırımları
ÜFE	: Üretici Fiyat Endeksi
WEKA	: Waikato Üniversitesi Bilgi Analiz Programı (Waikato Environment for Knowledge Analysis)
WTI	: Batı Teksas Petrolü - West Texas Intermediate
VECM	: Vektör Hata Düzeltme Modelleri (Vector Error Correction Models)
VAR	: Vektör Otoregresyon (Vector Autoregressive)
VDC	: Varyans Ayrıştırma Modeli (Variance Decompositions)

GİRİŞ

Finans dünyasındaki gelişmelerle birlikte ortaya çıkan yeni ürünler, yatırımcıların karar verme süreçlerini karmaşık hale getirmektedir. Yatırım süreçleri her ne kadar karmaşıklaşmış olsa da, yatırımcılar bir varlığı değerinin altında alıp ya da değerinin üzerinde satıp ortalamanın üzerinde getiri elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu açıdan varlığın gerçek değerinin doğru tespit edilmesi yatırımcılar için önem arz etmektedir.

Öncelikle finansal işlemler yapmayı planlayan bireylerin finansal okuryazarlık bilgisinin olması gerekmektedir. Finansal okuryazarlık, OECD tarafından bireyin güçlü finansal kararlar alabilmesini ve finansal refah seviyesini korumasını sağlayacak farkındalık, bilgi, beceri, tutum ve davranış bileşimi olarak tanımlanmıştır. Bu yetkinliğe sahip bireyler, temel prensiplerini Eugene Fama'nın ortaya koyduğu Etkin Piyasa Hipotezi ile açıklanmış olan piyasa etkinliğini dikkate alarak Teknik Analiz ya da Temel Analiz gibi yöntemlerle varlıkların gelecekteki fiyatlarını tahmin etmeye çalışabilirler. Ancak varlık fiyatlaması oldukça zor bir konudur. 2013 yılında Ekonomi Dalında Nobel Ödülleri, "Varlık Fiyatlarına Dair Analiz Çalışmaları" ile Eugene Fama, Lars Peter Hansen ve Robert J. Shiller'a verilmiştir. Fama ve Hansen yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlarken, Shiller irrasyonel olarak tanımlamaktadır.

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finansçılara göre yatırımcılar, çeşitli metotları kullanarak analizlerini yapmakta ve sonucunda rasyonel bir karar vermektedir. Bu fikri savunan William Sharpe, Merton Miller, Harry Markowitz, Eugene Fama, Lars Peter Hansen gibi bilim insanları tarafından Beklenen Fayda Teorisi, Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli, Modern Portföy Teorisi, Etkin Piyasa Hipotezi gibi teoriler ortaya konulmuştur. Diğer taraftan yatırımcıyı irrasyonel olarak tanımlayan teori ve çalışmalar da bulunmaktadır. Bu alanda Daniel Kahneman ve Amos Tversky'nin Beklenti Teorisi ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte Robert J. Shiller ve Garry Akerlof gibi bilim insanları da yaptıkları çalışmalarla yatırımcıyı irrasyonel olarak tanımlayan finans teorilerini güçlendirmektedir.

Yatırımcıyı rasyonel veya irrasyonel olarak tanımlayan finansçılar, yatırımcıların ortalamanın üzerinde getiri elde etmek istedikleri hususunda ortak bir paydada birleşirler. İki yaklaşımda da yatırımcılar, çeşitli analiz ve teknikler kullanarak varlıkların fiyatlarıyla ilgili öngörülerde bulunmaktadır. Aralarındaki görüş ayrılığı, karar verme sürecinde risk ve beklenti algısına göre yatırımcıların rasyonel ya da irrasyonel bir yaklaşım sergileyecekleriyle ilgili varsayımlarından kaynaklanmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, veri madenciliği yöntemlerinden C4.5 karar ağaçları algoritmasını kullanarak, Borsa İstanbul BIST 100 Endeksi'nde işlem gören pay senetlerini etkileyen makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin tespit edilmesini sağlayabilen temel analiz yaklaşımına dayalı bir model geliştirmektir. Bu çalışmada, varlık fiyatlamasıyla ilgili olarak yatırımcıların analizlerinde kullanabilecekleri bir model ortaya konulmaktadır. Modelde literatürde en çok kullanılan 11 adet makroekonomik gösterge ile 15 adet mikroekonomik gösterge (mali oran) kullanılarak BIST 100 Endeksi'nde işlem gören pay senetlerinin fiyatlarının düşme ya da yükselme eğilimleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Özellikle veri madenciliğinin bilgi üretme ve keşif amacı çerçevesinde, pay fiyatlarındaki artış veya azalışları açıklayabilen kuralların üretilmesi amaçlanmıştır.

Analizde, BIST 100 Endeksi'nde yer alan şirketlerden, 2006Q1 ve 2017Q3 dönemleri arasındaki 47 çeyrek dönem için verisi tam olan 69 şirketin karar ağacı çıkartılıp her bir firma için makro ve mikro değişkenlerin etki dereceleri ortaya konulmuş, pay fiyatlarındaki artış veya azalışları açıklayabilen kurallar üretilmiştir.

Bilindiği üzere, piyasaların etkinlik seviyeleri azaldıkça, yatırımcıların ortalamanın üzerinde getiri elde edebilme olasılıkları da artmaktadır. Zayıf tipte dahi etkinlik gösteremeyen piyasalarda teknik analizin ve temel analizin; zayıf tipte etkin piyasalarda ise temel analizin uygulanabilir olduğu çok sayıda ampirik çalışma ile ortaya konulmuştur. Literatür incelemelerine göre; zaman zaman zayıf tipte etkinlik belirtileri gösteren, genellikle zayıf tipte dahi etkin olmayan bir yapıda olan Borsa İstanbul'da, şirketlerin temel analiz yaklaşımı ile analiz edilerek, şirketler için önemli olan değişkenlerin tespit edilmesi, yatırımcılar için önem arz etmektedir. Çünkü yatırımcılar, genellikle kısıtlı zaman ve bütçe maliyeti ortamında

kararlarını vermektedirler. Bu nedenle, yatırımcılar açısından zaman ve bütçe tasarrufu sağlayabilecek bir modele sahip olmaları oldukça önemlidir. Ayrıca Davranışsal Finans Teorisi, yatırımcıların piyasaların etkinliğini bozacak veya ortadan kaldıracak şekilde irrasyonel kararlar verebildiklerini ortaya koymaktadırlar. Diğer bir ifadeyle yatırımcılar, yatırım kararlarını psikolojik olarak güven duyabilecekleri bazı değişkenleri takip ederek karar verme yoluna gidebilmektedirler. Bu kısıtlar, yatırımcıların bilimsel ve teknik süreçleri olan bir yaklaşımla karar vermelerinin önüne geçerek, yatırım kararları için irrasyonel bir yaklaşımla kısıyollar üretmelerine neden olabilmektedir.

Bu açıdan, çalışmada başlıca hedef yatırımcı kitlesinin; etkinliği zayıf olan piyasa koşullarında, kısıtlı bilgi akışının olduğu ve eşit olmayan rekabet koşulları altında, yatırım kararlarını rasyonel olarak veremeyen veya irrasyonel davranmak suretiyle kısıyollar üreterek karar verebilen ekonomik birimler olarak belirlenmiştir. Bu tipteki yatırımcıların, kısıyollar üretirken daha bilimsel ve verimli metotlar izlemelerini sağlayabilecek bir model geliştirmek, bu tez çalışmasının ana motivasyonunu oluşturmaktadır.

Çalışmanın uygulama kısmında veri madenciliği tekniklerinden karar ağaçları tekniği kullanılmıştır. Uygulama, Waikato Üniversitesi tarafından geliştirilmiş Java tabanlı bir veri madenciliği programı olan WEKA ile yapılmıştır. Uygulamanın sonucunda 69 firmanın tamamı için pay senedinin fiyatını etkileyen makro ve mikro değişkenlerin listesi bir kural dizini olarak (karar ağacı yapısıyla) paylaşılmıştır.

Bu tez çalışması Giriş ve Sonuç bölümleri hariç dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, finansal analiz konusu işlenmektedir. Bu amaçla, öncelikle finansal okuryazarlık konusu ele alınmış, ilgili kavram literatürdeki ampirik çalışmalarla desteklenmek suretiyle açıklanmıştır. Bu bölümde ayrıca yatırımcıyı rasyonel ve irrasyonel olarak tanımlayan finans teorileri ve yaklaşımlar yine literatürdeki çalışmalarla desteklenerek açıklanmıştır.

İkinci Bölüm, finansal veri madenciliği çalışmalarında kullanılanılabilecek, pay senedi fiyatını etkileyen makro ve mikro değişkenlerin tespit edilmesi amacıyla yapılan kapsamlı literatür incelemesini içermektedir. Bu bölümde öncelikle tez

kapsamında odaklanılan menkul kıymet olması bakımından pay senedi açıklanmıştır. Ardından, önce makroekonomik değişkenler tanımlanmış ve temel analiz yaklaşımı çerçevesinde ulusal ve uluslararası literatürde makro değişkenlerle çalışılmış olan 40 adet çalışmaya ilişkin kapsamlı bir literatür çalışması sunulmuş ve makro değişkenler hakkında raporlama yapılmıştır. Benzer şekilde mikroekonomik değişkenlerin de tanımlanmasının ardından, temel analiz yaklaşımı çerçevesinde ulusal ve uluslararası literatürde mikro değişkenlerle çalışılmış olan 40 adet çalışmaya ilişkin kapsamlı bir literatür çalışması sunulmuş ve mikro değişkenler hakkında raporlama yapılmıştır.

Üçüncü bölümde, veri madenciliği kavramı ele alınmıştır. Üçüncü bölümde, öncelikle veri madenciliği kavramı ve süreci açıklanmıştır. Ardından veri madenciliği yöntemlerinden olan ve bu tez çalışmasının uygulamasında kullanılan karar ağacı modeline ve algoritmalarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Bu bölümde, ayrıca finans alanında veri madenciliği uygulamalarına ilişkin literatürdeki bazı ampirik çalışmalara ve bulgularına yer verilmiştir.

Dördüncü bölüm, uygulama bölümüdür. Uygulama bölümünde, öncelikle araştırmanın amacı, kapsamı, kısıtları, veri seti ve yöntemi hakkında bilgiler verilmiştir. Ardından uygulamaya ilişkin bulgu ve değerlendirmeler sunulmuştur. Bu bölümde son olarak, tez çalışmasının ikinci bölümünde yapılan literatür incelemesi ve uygulama öncesinde finans uzmanlarıyla yapılan anket çalışmaları ile bu tez çalışmasının bulgularının karşılaştırmalı analizine yer verilmiştir.

1. FİNANSAL ANALİZ

Finansal piyasalarda fon fazlası olan tasarruf sahipleri ile fon ihtiyacı olan kuruluşlar, kurumlar ve bireyler bir araya gelmektedir. Tasarruf sahipleri ellerindeki fonları para piyasası ya da sermaye piyasası ürünleriyle değerlendirebilmektedir. Sermaye piyasalarında ön plana çıkan ürün, pay senetleridir. Elleriindeki fonu ekonomik koşulları da göz önüne alıp pay senetleriyle değerlendirmek isteyen yatırımcılar genel olarak bireysel ve kurumsal yatırımcılar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yatırımlarını kendisi yapan ve nispeten küçük olan yatırımcılar, bireysel yatırımcı olarak tanımlanırken; bireysel olarak yatırım yapmayı düşünmeyen yatırımcıların birikimlerini, organize bir şekilde yöneten ve yatırıma dönüştüren yatırım ortaklıkları ve fonları, kurumsal yatırımcı olarak tanımlanmaktadır (Elmas, 2010:1).

Bireysel ve kurumsal yatırımcılar, portföy yönetimi ve çeşitlendirmesi için finansal öngörülere ihtiyaç duymaktadır. Portföydeki varlıkların bir çoğunun riske maruz kalması sebebiyle, doğru varlıklardan bir portföy oluşturmak ve doğru bir zamanlamayla al-sat-tut stratejisini uygulamak önem arz etmektedir. Ancak bu süreç genel ekonomiye, uluslararası sermaye piyasalarına ve diğer göstergelere ilişkin tahminlemenin kabul edilebilir bir hatayla yapılmasına ve doğru kararların alınmasına bağlıdır (Bayramoğlu, 2007:35).

Bu nedenle yatırımcılar farklı analiz teknikleri kullanmakta ve farklı yaklaşımlar sergilemektedir. Finansal analiz kapsamında sıklıkla kullanılan analiz yöntemleri temel analiz ve teknik analizdir. Bu iki analiz aslında finansal varlıkların fiyatlarının yönünü bulmak için iki farklı yaklaşım ortaya koymaktadır. Teknik analiz; fiyat değişimine odaklanıp bunun sebebiyle ilgilenmezken, temel analiz; fiyat değişiminin nedenlerini incelemektedir. Diğer bir deyişle, temel analizciler piyasa hareketlerinin sebepleriyle, teknik analizciler ise sonuçlarıyla ilgilenmektedir (Murphy, 1999:5). Ancak her iki analizin ortak yönlerinden birisi, belirli seviyede finansal okuryazarlık seviyesi gerektirmesidir. Dolayısıyla tez çalışmasının bu bölümünde öncelikle finansal okuryazarlık kavramı tanımlanacak ve ülkelerin finansal okuryazarlık düzeyleriyle ilgili ampirik çalışmalardan bahsedilecektir.

1.1. Finansal Okuryazarlık

Özellikle finans alanındaki gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan karmaşık finansal ürünlerle birlikte, bireylerin belirli bir finansal bilgi düzeyine sahip olmalarının da önemi artmıştır. Bu durum, sadece karmaşık finansal ürünlere yatırım yapan yatırımcılar için değil aynı zamanda günlük yaşantısında çeşitli ekonomik kararlar vermek zorunda olan tüm bireyler için bir ihtiyaçtır (Skagerlund vd., 2018:18).

Bu açıdan hükümetler, ulusal ve uluslararası düzeyde çeşitli finansal kurumlar, eğitim kurumları, medya ve dernekler finansal eğitim ve finansal okuryazarlık üzerinde hassasiyetle durmakta, böylece konuyla ilgili birçok araştırmanın yapılması, projenin ve stratejinin uygulanması hatta bazı ülkelerde okul müfredatına finansal okuryazarlık eğitiminin eklenmesi sağlanmıştır (Opletalova, 2015:1177).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), 2011 yılında üye ülkelerdeki finansal okuryazarlık seviyesinin ölçülmesi için Uluslararası Finansal Eğitim Ağı (INFE) tarafından hazırlanan ankette finansal okuryazarlığı; bireyin güçlü finansal kararlar alabilmesini ve finansal refah seviyesini korumasını sağlayacak farkındalık, bilgi, beceri, tutum ve davranış bileşimi olarak tanımlamaktadır (OECD, 2011:4). Finansal okuryazarlık, bireylerin hayat boyu finansal güvenliklerini sağlamak adına kendilerine ya da ailelerine ait varlıkları etkili bir şekilde kullanmak ve yönetmek için gerekli bilgi, beceri ve deneyimi kullanma yeteneği olarak da ele alınabilir (Mihalcova vd., 2014:319).

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından finansal okuryazarlık, birbirini tamamlayan iki unsur olarak açıklanmıştır. Bunlardan birincisi, tüketicinin finansal refahını sağlamak ve sürdürebilmek maksadıyla ekonomik kaynaklarını etkili şekilde yönetebilme bilgi ve becerisine sahip olması; ikincisi ise söz konusu bilgi ve beceriyi değerlendirebilecek yetkinliğe, motivasyon ve özgüvene sahip olmasıdır (TCMB, 2017a:2).

Finansal okuryazarlık seviyesini ölçmek için araştırmacılar farklı parametreler kullanmaktadırlar. OECD (2011) tarafından ülkelerin finansal okuryazarlık seviyesinin araştırılması amacıyla INFE tarafından tasarlanan ankette;

kişilerin para yönetimi, uzun ve kısa vadeli finansal planlama yetenekleri ve farkındalık düzeyleri ile finansal ürün seçenekleri hakkındaki bilgileri dikkate alınmıştır (OECD, 2011:4). OECD, finansal okuryazarlık seviyesinin ölçülmesiyle; toplumların bilgi düzeyini ortaya çıkarıp ülkelerin finansal eğitim modellerini bu veriler ışığında tasarlamasına, elde edilecek karşılaştırmalı sonuçlar ile ülkelerin birbiriyle kıyaslama yapmasına ve işbirliği alanları geliştirmesine olanak sağlamayı hedeflemiştir (Atkinson ve Messy, 2012:11). OECD ve INFE, finansal okuryazarlığın değerlendirilmesi amacıyla tasarladıkları anketle 4 kıtadan 14 ülkeyi kapsayacak şekilde bir pilot uygulama yapmıştır. Bu pilot uygulamada; Ermenistan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Almanya, Macaristan, İrlanda, Malezya, Norveç, Peru, Polonya, Güney Afrika, Arnavutluk, Birleşik Krallık ve İngiliz Virgin Adaları'nın finansal okuryazarlık seviyeleri; finansal bilgi düzeyi, finansal davranış ve finansal tutum başlıkları altında ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda Macaristan, Malezya, Birleşik Krallık, İngiliz Virgin Adaları, Çek Cumhuriyeti, İrlanda, Almanya ve Estonya ortalamanın üzerinde finansal okuryazarlığa sahip bulunurken Güney Afrika, Peru ve Norveç gibi ülkeler en düşük skoru almışlardır. Çalışmanın sonucunda ülkeler için farklı sonuçlar elde edilmesine rağmen finansal okuryazarlık konusunda ülkelerin gelişim alanları olduğu ortaya konulmuştur (Atkinson ve Messy, 2012:6-20).

Çoğu eğitim programı, finansal okuryazarlık seviyesini test etmek için dört ana başlığa odaklanmaktadır (Mihalcova vd., 2014:320):

- Aile Bütçesinin Yönetimi (Finansal Yönetim)
- Gelir ve Gider Yönetimi (Bütçe Planlama)
- Uygun Banka Ürünlerinin Seçimi
- Finansal Ürün Sağlayıcılar Hakkında Bilgi Edinebilme

Finansal okuryazarlık düzeyi, finansal okuryazarlık endeksi kullanılarak ölçülebilir. Bunun için öncelikle, bir ölçütün belirlenmesi ve buna göre ölçümün ve kıyaslanmanın yapılması önem arz etmektedir. Yukarıdaki başlıklar çoğu eğitim programı tarafından sınınan özelliklerdir (Mihalcova vd., 2014:320-321). Ancak Ciemleja vd., (2014) tarafından Litvanya'daki okuryazarlık seviyesinin ölçülmesi için yeni bir anket tasarlanmıştır. Araştırmacılar bu anketi tasarlarken önceki çalışmalarda soruların anlaşılmadığını varsayarak; anketin basitliğini, soruların

önem derecesini ve karmaşıklığını dikkate alarak aşağıdaki altı bileşen için soru seti hazırlamıştır (Ciemleja vd., 2014:14-15):

- Tasarruf ve Borçlanma
- Kişisel Bütçe
- Ekonomik Konular (Enflasyon, İstihdam, Alım Gücü vb.)
- Ekonomik Kavramlar (Paranın Zaman Değeri, Risk ve Getiri)
- Finansal Hizmetler (Kredi Kartı, Online Bankacılık Hizmetleri vb.)
- Yatırım

Lusardi ve Mitchell (2007), ABD’de emeklilik planlaması ve finansal okuryazarlık ilişkisini anlamak için yaptıkları araştırmada, finansal okuryazarlık seviyesini ölçecek bir anket kullanmışlardır. Bu çalışmada, finansal okuryazarlık seviyesini temel ve ileri olmak üzere iki bölüme ayırmışlardır (Lusardi ve Mitchell, 2007:6-7).

Temel Seviye için;

- Aritmetik
- Bileşik Faiz
- Enflasyon
- Paranın Zaman Değeri
- Paranın Alım Gücü konularıyla ilgili ölçümlene yapmışlardır.

İleri Seviye için;

- Borsanın Fonksiyonu
- Yatırım Fonları Bilgisi
- Faiz Oranları ve Tahvil Fiyatları Arasındaki İlişki
- Güvenli Yatırım Araçları
- Riskli Yatırım Araçları
- Uzun Vadeli Getiri
- Yüksek Oynaklık
- Risk Çeşitlendirme konularıyla ilgili ölçümlene yapmışlardır.

Lusardi ve Mitchell tarafından uygulanan anketin sonucunda; yaş (50 +/-), cinsiyet ve eğitim seviyesinin finansal okuryazarlığa etkisi ortaya konulmuştur. Temel seviye için tüm katılımcılardan 5 sorunun hepsini doğru bilenlerin oranı %47,3 iken, ileri seviyede yer alan 11 sorunun tamamını bilenlerin oranı %21,4’tür.

Çalışmanın sonucuna göre; yaş farklılıklarının istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunmamakla birlikte 50 yaş üstü kişilerin bilgi düzeyleri diğer kategorilere göre daha yüksektir. Eğitim düzeyine göre yapılan gruplandırma sonuçları daha keskindir. Üniversite mezunu olmayan kişilerin bilgi düzeylerinin daha düşük olduğu ve bileşik faiz, paranın zaman değeri gibi temel seviyedeki sorulara “bilmiyorum” cevabını daha sık verdikleri görülmüştür. Cinsiyete göre yapılan gruplandırma sonuçları ise kadınların erkeklere göre finansal okuryazarlık seviyesinin daha düşük olduğunu göstermektedir (Lusardi ve Mitchell, 2007:10).

OECD (2017) tarafından G20 ülkelerinde yetişkinlerin finansal okuryazarlık seviyesini ölçmek için bir araştırma yapılmıştır. Çalışma kapsamında Türkiye'nin de aralarında bulunduğu G20 ülkeleri ve misafir ülke olarak ankete katılan Hollanda ile Norveç vatandaşlarıyla görüşmeler yapılmıştır. Ankete katılan ülkelerde 18-79 yaş arasında en az 1.000 kişiye anket uygulanmış, ankette finansal okuryazarlık; finansal bilgi düzeyi, finansal davranış ve finansal tutum başlıklarıyla ölçülmüştür. Türkiye'den yaklaşık 3.000 kişiyle yapılan anket çalışmasının sonucunda Türkiye; Finansal Bilgi ve Finansal Tutum başlıklarında G20 ortalamasının üzerinde, Finansal Davranış başlığında ise G20 ortalamasının altında bir skor elde etmiştir. Tüm başlıklar dikkate alınarak hesaplanan finansal okuryazarlık değerlendirmesinde Türkiye, G20 ortalamasının altında kalmıştır (OECD, 2017:7-67).

Türk Ekonomi Bankası (TEB) tarafından 2013 yılından bu yana Finansal Okuryazarlık ve Erişim Raporu yayımlanmaktadır. Bu raporda finansal okuryazarlık; Finansal Bilgi, Davranış ve Tutum başlıklarıyla ölçümlenmektedir. 2013 yılından 2017 yılına kadar olan değişim, Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1: Finansal Okuryazarlık ve Erişim Endeksi

Yıl	Katılımcı Sayısı	Finansal Okuryazarlık Endeksi	Bilgi Skoru	Davranış Skoru	Tutum Skoru	Erkek Endeksi	Kadın Endeksi
2017	1.510	60,8	21,0	25,7	14,2	62,7	58,9
2016	1.526	60,1	20,6	25,1	14,6	61,7	58,5
2015	1.507	60,0	21,2	24,0	15,0	61,2	58,7
2014	1.638	59,4	19,9	25,4	14,1	61,8	56,9
2013	1.230	59,8	22,8	21,6	15,5	63,1	56,9

Kaynak: TEB (2019); “Finansal Okuryazarlık ve Erişim Endeksi Raporları,” <https://www.teb.com.tr/finansal-okuryazarlik/>, (Erişim Tarihi: 17.01.2019).

TEB tarafından yayımlanan rapora göre, Türkiye'nin finansal okuryazarlık seviyesi her geçen yıl artmaktadır. Bununla birlikte kadın ve erkeklerin finansal okuryazarlık düzeyleri arasındaki fark 2013-2014 yıllarına göre azalmıştır (TEB, 2017). Finansal okuryazarlığın ölçülmesiyle ilgili Türkiye'de çeşitli çalışmalar yapılmıştır:

Satoğlu (2014) yaptığı çalışmada 133 kişiyle görüşmüş ve eğitim düzeylerinin finansal okuryazarlık seviyesine etkisini incelemiştir. Yatırımcıların eğitim seviyesi arttıkça, finansal okuryazarlık ve bireysel olarak finansal planlama yapma becerilerinin arttığı ortaya konulmuştur (Satoğlu, 2014:140).

Güler ve Tunahan (2017) tarafından yapılan çalışmada, hane halkının finansal okuryazarlık düzeyini ölçmek amacıyla Sakarya ilinde 453 kişiyle anket görüşmesi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ankete katılanların %35'nin finansal okuryazarlık seviyesi yüksek, %65'nin ise düşük çıkmıştır. Yüksek okuryazarlık seviyesine sahip olan grupta kadınların, evlilerin, 28-37 yaş arası olanların, özel sektör çalışanlarının, lise ve üniversite mezunu olanların ağırlıklı oldukları görülmektedir. Çalışma sonucunda finansal okuryazarlık ile tasarruf eğilimi arasında bir ilişki tespit edilmiş ancak borçlanma arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Güler ve Tunahan, 2017:88-97).

Durmuşkaya ve Kavas (2018), akademisyenlerin finansal okuryazarlık düzeylerini ölçmek için Marmara Bölgesi'ndeki çeşitli üniversitelerde görev yapan toplam 415 akademisyene anket uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda erkek akademisyenlerin kadın akademisyenlere, öğretim üyelerinin / görevlilerinin araştırma görevlilerine, sosyal bilimler alanında olanların sağlık alanında olanlara, lisansüstü eğitim almış olanların lisans mezunu olanlara ve yaşları daha büyük olanların gençlere göre finansal okuryazarlık seviyelerinin daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Durmuşkaya ve Kavas, 2018:930-935).

Öztürk ve Demir (2015), akademik personelin finansal okuryazarlık düzeyini ölçmek için Süleyman Demirel Üniversitesi'nde toplam 2.035 kişiye anket uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda finansal bilgi, davranış ve tutum çerçevesinde akademisyenlerin %59'unun finansal okuryazar olduğu ortaya konulmuştur. Bu durum, akademisyenlerin %59,8 olan Türkiye ortalamasından daha düşük bir

konumda olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte erkeklerin kadınlardan, öğretim görevlilerinin diğer unvanlara sahip akademisyenlerden daha yüksek finansal okuryazarlık seviyesinde olduğu ortaya çıkmıştır (Öztürk ve Demir, 2015:120-131).

Finansal okuryazarlıkla ilgili üniversite öğrencilerine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Son dönemde yapılan çalışmaların bir kısmı, Tablo 1.2’de verilmiştir.

Tablo 1.2: Finansal Okuryazarlıkla İlgili Üniversitelerde Yapılan Çalışmalar

Yazar	Yayın Yılı	Konu	Uygulama Alanı
Karyağdı	2018	Finansal Okuryazarlık ve Farkındalığının Belirlenmesine Yönelik Uygulama	Bitlis Eren Üniversitesi
Bekereci vd.	2018	İslami Finansal Okuryazarlık Araştırması	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Kıran vd.	2018	Finansal Okuryazarlık ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişki	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Çiftçi ve Yücel	2018	Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeylerinin Bazı Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi	Hacettepe Üniversitesi & Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Öngen ve Öngen	2018	Finansal Okuryazarlık Eğitiminin, Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Etkisi	Adnan Menderes Üniversitesi
Apan ve Ercan	2017	Beş Faktör Kişilik Özelliklerinin Finansal Okuryazarlık Üzerine Etkisinin Yol Analizi İle Belirlenmesi	Karabük Üniversitesi
Başarır ve Sarıhan	2017	Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlıklarının Belirlenmesi	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi
Yılmaz ve Tunçe	2017	Finansal Okuryazarlık Düzeyinin Belirlenmesi	Dicle Üniversitesi
Barmaki ve Şener	2017	Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeyleri	Hacettepe Üniversitesi
Çınko vd.	2017	Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi	Marmara Üniversitesi
Kılıç vd.	2015	Finansal Okuryazarlık: Üniversite Öğrencilerine Yönelik Araştırma	Gaziantep Üniversitesi
Sarıgül	2014	Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Finansal Okuryazarlık Anketi Uygulaması	Necmettin Erbakan Üniversitesi & Selçuk Üniversitesi

Finansal okuryazarlıkla ilgili yapılan çalışmaların sonucunda genellikle, bireylerin bilgi düzeylerinin artırılması için okullarda finansal okuryazarlık derslerinin verilmesinin, yetişkinler için kursların düzenlenmesinin faydalı olacağı önerisinde bulunulmuştur.

1.2. Teknik Analiz

Teknik analizle ilgili çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Teknik analiz, gelecekteki fiyat trendlerini tahmin etmek için öncelikle grafiklerin kullanımıyla piyasa hareketlerini anlamaya çalışmaktır (Murphy, 1999:1). Teknik analiz, piyasada işlem gören varlıkların geçmiş fiyat kalıplarının, gelecek fiyatlarını tahmin etmek için de kullanılabilirliğini varsayan bir analiz türüdür (Souza vd, 2018:1). Genel olarak bir varlığın, gelecekteki fiyat yönünü tahmin etmek için geçmiş piyasa fiyatı ve işlem hacmi gibi bilgileri kullanılarak yapılan analiz çalışması teknik analiz olarak tanımlanmaktadır (Sang ve Pierro, 2018:2). Teknik analistler; yaptıkları analizlerde fiyat, miktar, süre, zaman gibi pay senetlerini etkileyen oranlarla ve istatistiksel rakamlarla ilgilenmelerine rağmen bunların sebeplerine odaklanmazlar (Mayil, 2011:29). Teknik analiz çalışmalarında birçok farklı araç kullanılmaktadır. Bunlardan en fazla bilinenleri; Fiyat Göstergeleri, Fiyat Formasyonları, Fibonnaci Sayıları, Elliot Dalgaları, Composite Grafikler ve Zarflardır (Esen, 2013:1). Yatırımcının piyasayla ilgili teknik analiz incelemesi dört kısımdan oluşmaktadır (Elmas, 2010:40):

- Fiyat Değişikliklerinin İncelenmesi: Zirve, Dip, Kapanış, Önceki Günle Kıyaslanması,
- Zamanın İncelenmesi: Fiyatların değişimlerinin oluşturduğu trendin hangi zaman aralığında kendini tekrar ettiğinin grafiklerle incelenmesi,
- Miktarın İncelenmesi: Aşağı ya da yukarı yönlü fiyat değişimlerine sebep olan miktarın tespiti,
- Derinliğin İncelenmesi: Yatırımcıların pay senetleriyle ilgili bakış açılarının tespiti şeklindedir.

Murhpy (1999)'e göre teknik analizin üç temel prensibi vardır:

- *Piyasa her şeyi anlatır:* Teknik analistler özellikle fiyata odaklanır ve diğer faktörleri yok sayarlar. Bunun en önemli sebebi teknik analistlerin fiyatın

varlığa ilişkin arz-talep dengesi de dahil tüm bilgileri içerdiğini kabul etmesidir. Bu yüzden piyasadaki diğer faktörlerle ilgilenmelerine gerek yoktur.

- *Fiyatlar bir trend ile hareket eder:* Fiyatların bir trend çizdiği buna göre hareket ettiği kabul edilmektedir. Bu trendleri belirlemek ve takip etmek, gelecek fiyat hareketlerini tahmin etmek için öncü bir gösterge olacaktır.

- *Tarih tekrür eder:* Geleceği anlamak geçmişini anlamakla mümkündür, gelecek geçmişin tekrarıdır felsefesinin teknik analizde önemli bir prensip olduğu vurgulanmaktadır. Eğer bir analiz geçmişte başarılı olduysa gelecekte de başarılı olabilir.

Teknik analizlerin geçerliliği ve kârlılığıyla ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tablo 1.3’de görüleceği üzere çalışmalarda hem pozitif hem de negatif sonuçlar ortaya çıkmıştır (Souza vd., 2018:4).

Tablo 1.3: Teknik Analizle İlgili Yapılan Bazı Uluslararası Çalışmalar

Olumlu Sonuçlar			Olumsuz Sonuçlar		
Araştırmacı	Yayın Yılı	Ülke	Araştırmacı	Yayın Yılı	Ülke
Bessembinder ve Chan	1995	Malezya, Tayland ve Tayvan	Alexander	1961	ABD
Ratner ve Leal	1999	Tayvan, Meksika, Tayland	Fama ve Blume	1966	ABD
Gunasekarage ve Power	2001	Bangladeş, Hindistan, Pakistan ve Sri Lanka	Sharma ve Kennedy	1977	Hindistan
Mobarek vd.	2008	Bangladeş	Brock vd.	1992	ABD
Cervello-Royo vd.	2015	ABD, Almanya ve Birleşik Krallık	Bessembinder ve Chan	1995	Japonya ve Hong Kong
Sobreiro vd.	2016	Rusya, Brezilya ve Arjantin	Mitra	2011	Hindistan
			Noakes ve Rajaratnam	2014	Güney Afrika
			Tharavanij vd.	2015	Singapur, Endonezya ve Malezya

Kaynak: Matheus Souza, Danilo Guimaraes F. Ramos, M. Garcia Pena, V. Amorim Sobreiro ve Herbert Kimura (2018); “Examination of the Profitability of Technical Analysis Based on Moving Average Strategies in BRICS” *Financial Innovation*, Cilt 4, Sayı 3, s. 4.

Tablo 1.3’de teknik analizin kârlılığıyla ilgili verilen sonuçlar incelendiğinde, ABD ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun olumsuz çıktığı; ABD’ye göre piyasası daha az etkin olan Tayland, Tayvan ve Bangladeş gibi ülkeler için ise teknik analizin olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

Türkiye içinde teknik analizin kârlılığı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu konuda yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinden bazıları Tablo 1.4’de gösterilmiştir.

Tablo 1.4: Teknik Analizle İlgili Yapılan Bazı Ulusal alışmalar

Olumlu Sonuçlar			Olumsuz Sonuçlar		
Araştırmacı	Yayın Yılı	Endeks	Araştırmacı	Yayın Yılı	Endeks
Altay	1997	İMKB	Biket	2002	İMKB 30
Temizel	2000	İMKB-30	Apaydın	2009	İMKB-50
Aygören	2001	İMKB	ako	2016	BIST-100
Uzun	2001	İMKB	zcan	2016	BIST-30
Çiftçi	2002	İMKB			
Güney	2002	İMKB-30			
etin	2006	İMKB			
Kılıç	2008	İMKB-30			
Orçun	2010	İMKB-100			
ınar	2011	İMKB-30			
Yılmaz	2016	BIST-30			

Tablo 1.4’te, Türkiye’de teknik analiz ve pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi gösteren bazı çalışmalar gösterilmiştir. Bu çalışmalarda, çeşitli teknik analiz yöntemleriyle ortalamanın üzerinde getiri elde edilip edilemeyeceği incelenmiştir. Bunların çoğunda teknik analiz yöntemleriyle ortalamanın üzerinde getiri elde etmenin mümkün olabileceği belirtilmiştir.

1.3. Temel Analiz

Temel analiz, firmaların mali tablolarındaki bilgileri ile sektörel, ulusal ve uluslararası ekonomi göstergelerini kullanarak pay senedinin gelecekteki fiyat hareketini tahmin etmeye çalışmaktadır (Uğur, 2009:2). Teknik analizden farklı olarak, temel analiz sadece pay senedi fiyatına değil arz ve talebi etkileyen hem

piyasa hem piyasa dışı faktörlere odaklanır (Boyalı, 2007:9). Temel analizde öncelikle makroekonomik göstergeler incelenerek geleceğe yönelik durum anlaşılmasına çalışılır. Sonrasında ise büyüme potansiyelleri dikkate alınarak sektör analizi yapılır. Sektör seçimi yapıldıktan sonra, firma seçimi için ilgili sektördeki firmaların mali tabloları analiz edilir ve firma değerinin nasıl değişeceği tahmin edilerek pay senedine değer biçilir (Haznedaroğlu, 2009:12). Temel analiz yapan yatırımcı; ekonomi, sektör ve firma değerlendirmesi ile ilgili faktörlerin analizini yaparak pay senedinin “gerçek değerini” bulmaya çalışmaktadır. Bulduğu bu değeri piyasa fiyatıyla karşılaştırarak yatırım kararını vermektedir (Altay, 1997:28; Wafi vd., 2015:939-940).

Temel analiz süreci genel olarak üç aşamadan oluşmaktadır; (i) Ülke (Ekonomi) Analizi, (ii) Sektör Analizi ve (iii) Firma Analizi (Roy, 2015: 273; Aydın E, 2017:16; Uyar, 1992:44; Ertürk; 2012:30-32; Apaydın, 2009:4, Baykuş, 2016:14-16). Ancak bazı çalışmalarda temel analiz süreci, Uluslararası Şartların Analizi de ilave edilerek dört aşama olarak gösterilmektedir; (Elmas, 2010:42, Silpa vd, 2017:3-5):

Birinci Aşama: Uluslararası Şartların Analizi

İkinci Aşama: Ülke Analizi

Üçüncü Aşama: Sektör Analizi

Dördüncü Aşama: Firma Analizi

Bu süreç genelden özele giden bir akışı, diğer bir deyişle tümdengelim yaklaşımını temsil etmektedir.

Birinci Aşama: Uluslararası Şartların Analizi

Günümüzde küreselleşme ile birlikte bütünleşmiş olan ulusal ve uluslararası piyasalarda meydana gelen gelişmeler, ülke ekonomileri üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Bu yüzden yapılacak analiz çalışmalarında makroekonomik göstergelerle ilgili ülkeler bazında araştırmaların yapılmasına da ihtiyaç duyulmaktadır (Elitaş, 2010:1).

İkinci Aşama: Ülke Analizi

Bu analizde amaç, ekonomide meydana gelebilecek değişikliklerin pay senetlerini nasıl etkileyebileceğini anlamaktır (Baykuş, 2016:15). Makroekonomik analizde ülkenin durumunu gösteren büyüme oranı, Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH), Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE), Dış Ticaret Dengesi (DTD), Bütçe Açığı, Ödemeler Dengesi, İşsizlik Verileri, Siyasi ve Ekonomik Belirsizlik gibi unsurlar analiz edilmektedir (Elmas, 2010:42, Silpa vd, 2017:3).

Ülke ekonomisinde büyüme ve gelişme ya da daralma ve gerileme dönemleri oluşabilmektedir. Büyüme dönemlerinde üretim, tüketim ve yatırım artışı görülürken, daralma döneminde ise üretim azalışı, işsizlik ve enflasyon artışı gibi çeşitli ekonomik istikrarsızlıklar gözlenmektedir. Analiz yapacak kişilerin ekonominin hangi dönemde olduğunu ve gelecekte hangi yöne devam edeceğini iyi analiz etmesi gerekmektedir (Mayıl, 2011:23).

Üçüncü Aşama: Sektör Analizi

Ülke analizinden sonra sektör analizi yapılmaktadır. Bu süreçte sektörün pazar yapısı, sipariş durumu, pazara giriş engelleri gibi parametreler analiz edilmektedir (Toprak, 2017:3-4). Yine sektörün üretim durumu, konjonktürel dalgalanmalara karşı durumu, iç ve dış pazarlarla olan rekabet durumu da temel analiz açısından önem arz etmektedir (Baykuş, 2016:15).

Sektör analizi için dikkat edilmesi gereken faktörlerin arasında geçmişteki satış ve kârlılık, sektörün sürekliliği, rekabet koşulları ve yasal uygulamalar yer almaktadır (Vural, 1997:17).

Silpa vd. sektör analizi için Michael Porter'ın 5 Güç Modeli'nin de kullanılabilir olduğunu belirtmiştir (Silpa vd, 2017:5):

- Sektördeki Rekabet
- Müşterilerin Pazarlık Gücü
- Tedarikçilerin Pazarlık Gücü
- Pazar Yeni Girenlerin Karşılaştığı Zorluklar
- İkame Ürünlerin Oluşturduğu Tehdit

Porter'in 5 Güç Modeli, sektördeki rekabeti anlamak için müşterileri, tedarikçileri, pazara yeni girenleri, rakipleri ve ikame ürünleri analiz etmenin önemli olduğunu; böylece sektördeki rekabetin nedenlerinin daha iyi anlaşılacağını ortaya koymaktadır (Çoşkun, 2014:46). Porter'ın ortaya koyduğu bu model, sektör ile ilgili kapsamlı bir analizin yapılmasını ve firmayı çevreleyen iç ve dış kuvvetlerin daha iyi anlaşılmasını ve strateji belirlenmesini sağlayabilecektir (Wu vd., 2012:1-2).

Dördüncü Aşama: Firma Analizi

Son aşamada firma analizi yapılmaktadır. Firma analizi; finansal ve finansal olmayan verilerin analizi olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Firma analizinde; firmanın ürettiği ürünler, hizmet kalitesi, sahip olduğu teknoloji, pazardaki konumu, rekabet avantajları/dezavantajları, şirket vizyonu gibi niteliksel bilgilerden; Gelir Tablosu, Bilanço, Satışların Maliyeti Tablosu, Fon Akım Tablosu, Nakit Akım Tablosu, Özkaynak Değişim Tablosu, Kâr Dağıtım Tablosu gibi tüm mali tablo analizlerini içeren niceliksel bilgilere kadar firmaya ilişkin tüm bilgiler analiz edilmektedir (Üçay, 2012:27-28; Roy, 2015:273-275). Firma analizinde en sık tercih edilen yöntem Oran Analizi'dir. Oran Analizleri ile firmanın mali tablolarında yer alan unsurlar arasındaki matematiksel ilişki tespit edilmeye çalışılmaktadır (Mayıl, 2011:25).

Temel analiz, piyasaların tam olarak etkin olmadığını, bilginin piyasada anlık olarak eşit şekilde yayılmadığını, mevcut fiyatların ekonomik koşullarla tutarsızlık içerdiğini, bu sebeplerden dolayı da, ekonometrik modeller ile gelecekteki denge fiyatının öngörülebileceğini varsaymaktadır (Boyalı, 2007:9).

Temel analiz kapsamında ulusal ve uluslararası boyutta çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda; ülke analizinde kullanılan makroekonomik göstergeler, firma analizinde kullanılan mikroekonomik göstergeler ya da iki gösterge grubu beraber kullanılarak pay senedi fiyatları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Tablo 1.5'de, temel analiz kapsamında yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar eskiden yeniye doğru sıralanarak verilmiştir.

Tablo 1.5: Temel Analiz Kapsamında Yapılan Bazı Çalışmalar

Ulusal Çalışmalar			Uluslararası Çalışmalar		
Yazarlar	Yayın Yılı	Ülke	Yazarlar	Yayın Yılı	Ülke
Uyar	1992	Türkiye	Altman	1968	ABD
Ülgener	1994	Türkiye	Shirata	1998	Japonya
Canbaz	1998	Türkiye	Collier vd.	2004	ABD
Müslümov ve Karataş	2001	Türkiye	Andreica vd.	2009	Romanya
Tufan	2001	Türkiye	Tzong-Huei	2009	Taiwan
Kalaycı ve Karataş	2005	Türkiye	Waworuntu ve Suryanto	2010	Hindistan
Tatoğlu	2005	Türkiye	Kheradyar vd.	2011	Malezya
Tanyer	2006	Türkiye	Maricica ve Georgeta	2012	Romanya
Aşıkoğlu ve Ögel	2006	Türkiye	Mironiuc ve Robu	2013	Romanya
İçerli ve Akkaya	2006	Türkiye	Nuryani vd.	2015	Endonezya
Boyalı	2007	Türkiye	Kanapickiene ve Grundiene	2015	Litvanya
Aktaş	2008	Türkiye	Pech vd.	2015	Meksika
Altay	2008	Türkiye	Wafi vd.	2015	Mısır
Uyar ve Okumuş	2010	Türkiye	Bawa vd.	2018	Hindistan
Yanartaş	2010	Türkiye	Musallam	2018	Katar
Oruç	2010	Türkiye			
Emir vd.	2011	Türkiye			
Büyükşalvarcı	2011	Türkiye			
Terzi	2011	Türkiye			
Akyüz vd.	2011	Türkiye			
Aydemir vd.	2012	Türkiye			
Ertürk	2012	Türkiye			
İskenderoğlu ve Karakozak	2013	Türkiye			
Altunöz	2013	Türkiye			
Uluyol ve Türk	2013	Türkiye			
Öcal	2014	Türkiye			
Selimoğlu vd.	2015	Türkiye			
Hacıevliyagil vd.	2016	Türkiye			
Acaravcı	2016	Türkiye			
Bulca vd.	2017	Türkiye			
Toprak	2017	Türkiye			
Aydın	2017	Türkiye			
Ayan ve Değirmenci	2018	Türkiye			

Tablo 1.5’de verilen çalışmaların 40 tanesi “2.4. Mikroekonomik Göstergeler ile Pay Senetleri İlişkisi Üzerine Yapılan Ampirik Çalışmalar” kısmında ayrıca

açıklanmıştır. Bu çalışmaların çoğunda temel analiz ile ortalamanın üzerinde getiri elde edilebileceği ortaya konulmuştur

1.4. Yatırımcıların Karar Verme Yaklaşımları

Yatırımcıların karar verme davranışlarını açıklamaya yönelik yaklaşımlar, iktisat ve finans bilim alanlarının her dönemde en önemli tartışma başlıklarından birisini oluşturmuştur. Öncelikle iktisat ve finans teorileri, yatırımcıların rasyonel davrandıkları varsayımında bulunmuştur. Bu varsayımları, yatırımcıların irrasyonel davrandıklarını iddia eden teoriler ve çalışmalar takip etmiştir. Yatırımcı davranışlarını her iki varsayım temelinde açıklayan çalışmalar da Nobel Ödülü almaya hak kazanmıştır. İlginç bir şekilde 2013 yılında “Varlık Fiyatlarının Deneysel Analizi” üzerine yaptıkları çalışmaları dolayısıyla; yatırımcıların rasyonel davrandığını savunan Eugene Fama ve Lars Peter Hansen ile yatırımcıların irrasyonel davrandığını savunan Shiller Nobel Ödülü’nü birlikte almışlardır.

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorileri, yatırımcıların getirilerini maksimum seviyeye çıkartmak istediğini bu açıdan çeşitli teknikler kullanarak önyargıdan uzak şekilde rasyonel değerlendirmelerle karar verdiğini savunmaktadır. Bu yaklaşımı savunan çok sayıda teori ve finansçı bulunmaktadır. Bu çalışma ve teorilerden literatürde en fazla kullanılanları; *Beklenen Fayda Teorisi*, *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (FVFM)*, *Modern Portföy Teorisi* ve *Etkin Piyasa Hipotezi*’dir. Bu çalışmalarda William Sharpe, Merton Miller, Harry Markowitz, Eugene Fama, Lars Peter Hansen gibi isimler ön plana çıkmış ve tamamı Nobel Ödülü almıştır.

Özellikle 1970’lerin sonlarına doğru finans biliminde yeni bir bakış açısı ortaya çıkmıştır. Yatırımcıyı irrasyonel olarak tanımlayan bu yaklaşımın öncülerinden olan Daniel Kahneman ve Amos Tversky, Beklenen Fayda Teorisi’ni eleştirip Beklenti Teorisi’ni ortaya koymuşlardır. Daniel Kahneman, davranışsal finans alanında yaptığı çalışmalarla, 2002 yılında Nobel Ödülü’nü almaya hak kazanmıştır. Robert J. Shiller, yatırımcıların irrasyonel kararlar verebildiklerini, bunun da pay senedi ve gayrimenkuller başta olmak üzere birçok varlık fiyatında şişmeye ve hatta balona yol açtığını makalelerinde ortaya koymuştur.

Bu bölümün izleyen kısımlarında, yatırımcıyı hem rasyonel hem de irrasyonel olarak tanımlayan finans teorileri, varsayımları ve yatırımcıların davranışlarını etkileyen faktörleri anlatan temel yaklaşımlar açıklanmıştır.

1.4.1. Yatırımcıyı Rasyonel Olarak Tanımlayan Finans Teorileri

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorilerinin 18. Yüzyıl'ın ortalarında, Beklenen Fayda Teorisi ile başladığı düşünülmektedir. Bu teoriyle birlikte, faydasını maksimum yapmaya çalışacak rasyonel insan diğer deyişle *Homo Economicus* kavramı da ortaya konulmuştur. Bu yaklaşımda, yatırımcının ihtiyaç duyduğu bilgiye ulaştığı ve yeni bir bilgi gelse bile hızlı ve doğru şekilde bilgisini güncellediği, bu bilgiyi kullanarak maksimum faydayı sağlayacak kararlar vermeye çalıştığı varsayılmaktadır (Kapoor ve Prosad, 2017:51; Tekin, 2016:76). Bu dönemlerde yapılan araştırmalar, *Homo Economicus* - duygusal olmayan, kusursuz, mantıklı bir varlık - davranışına dayanan normatif teorileri formüle etmeye odaklanmıştır (Obergruber ve Hrubcova, 2016: 482-483).

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans yaklaşımında dört temel varsayım bulunmaktadır (Statman, 2014:65):

- İnsanlar rasyoneldir.
- Piyasa etkindir.
- Yatırımcılar portföylerini ortalama varyans portföy teorisine göre dizayn etmektedir.
- Yatırımın beklenen getirisi, getirilerdeki geri dönüşlerin sadece risklerdeki farklılıklar ile belirlendiği standart varlık fiyatlandırma teorisine göre tanımlanmaktadır.

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorileri, Beklenen Fayda Teorisi'yle başlamış ve Harry Markowitz'in Modern Portföy Teorisi, Eugene Fama'nın Etkin Piyasa Hipotezi, William Sharpe, Lintner ve Merton gibi yazarlar tarafından geliştirilmiş ve Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli gibi teori ve modellerle desteklenmiştir (Sefil ve Çilingiroğlu, 2011:249-252).

Tablo 1.6: Yatırımcıyı Rasyonel Olarak Tanımlayan Finans Teorileri

Araştırmacının Adı	Çalışma Yılı	Çalışmalar
John Stuart Mill	1844	Homo Economicus Kavramının Ortaya Konulması
Bernoulli	1738, 1954	Beklenen Fayda Teorisi
Neumann ve Morgenstern	1944	Beklenen Fayda Teorisi; Aksiyomlar
Harry Markowitz	1952	Modern Portföy Teorisi
Treynor, Sharpe ve Lintner	1962, 1964, 1965	Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli
Jan Mossin	1966	Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli
Eugene Fama	1970	Etkin Piyasa Hipotezi

Kaynak: Sujata Kapoor ve Jaya M. Prosad, (2017); "Behavioural Finance: A Review," *Procedia Computer Science*, Sayı 122, s. 51.

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorileriyle ilgili akış, Tablo 1.6'de gösterilmiştir. 1800'lü yılların ortasında John Stuart Mill tarafından ortaya konulan *Homo Economicus* kavramı, Beklenen Fayda Teorisi, Modern Portföy Teorisi, Finansal Varlıkları Değerleme Modeli ve Etkin Piyasa Hipotezi gibi önemli teori ve hipotezlerle desteklenmiştir.

1.4.1.1. Beklenen Fayda Teorisi

Tarihsel süreci içerisinde fayda, başlangıçta nicel olarak ölçülebilir bir değer, diğer bir ifadeyle bir sayı olarak düşünülmüştür. Bu yüzden fayda, bir veya daha fazla nesneyi bir araya getiren sonucun tercih edilmesi olarak ortaya çıkmıştır. Ancak teorinin kişiler arasında herhangi bir farklılık oluşturmaması ve tek başına sadece seçeneklerin nicel karşılaştırmasına bağlı olması eleştirilmiştir. Zaman içerisinde bu görüşe karşı itirazlar da artmıştır (Neumann ve Morgenstern, 1953:16).

Beklenen Fayda Teorisi'nin temelleri, 1738'de Daniel Bernoulli tarafından ortaya atılmıştır. Bernoulli, St. Petersburg Paradoksu olarak bilinen ünlü yazı tura oyunundaki sorunu çözmek amacıyla yeni bir risk ölçüm yöntemi sunmayı hedeflemiştir. St. Petersburg Paradoksu'na göre, yazı tura atışı yapılmakta ve yazı gelene kadar atış yapılmaya devam edilmektedir. Eğer birinci atışta tura gelirse 1\$,

ikinci atışta tura gelirse 2\$, üçüncü atışta tura gelirse 4\$ şeklinde devam eden bir ödül sistemi bulunmaktadır. Yazı gelene kadar ödül katlanarak devam etmektedir. Böyle bir oyunda, oyuna katılmak isteyen kişinin ne kadar bir bedel ödemeyi kabul edeceği en önemli husustur. Yazı gelmediği takdirde bu oyun sonsuza dek süreceği için, oyunun beklenen getirisi sonsuzdur (Bayrak, 2016:16).

Daniel Bernoulli beklenen getirisi sonsuz olan bu oyunun gerçek hayatta çoğu kişi tarafından oynanmayacağını belirtmiş ve insanların beklenen gelirden (parasal faydadan) daha çok beklenen faydayı maksimize etmeye odaklandığını ifade etmiştir (Taşdemir, 2007:308). Diğer bir deyişle, bu oyunda ödül katlanarak artsa bile olayın gerçekleşme olasılığı düşük olduğu için yatırımcılar rasyonel davranıp bu oyuna dâhil olmak istemeyeceği varsayılmaktadır.

1944 yılında John Von Neumann ve Oskar Morgenstern “Theory of Games and Economic Behavior” adlı çalışmalarıyla ve geliştirdikleri aksiyomlarla, teoride eksik olan formülasyonları ve çözümleri ortaya koyarak teorilerini ekonomistler tarafından kabul edilen bir model haline getirmişlerdir (Herstein ve Milnor; 1953:291).

John Von Neumann ve Oskar Morgenstern’den sonra 1953 yılında Israel Nathan Herstein ve John Milnor, 1954 yılında Leonard Jimmie Savage, 1957 yılında Duncan Luce ve Howard Raiffa, 1964 yılında John W. Pratt ve 1970 yılında Peter C. Fishburn yaptıkları çalışmalarla teorinin gelişmesine katkıda bulunmuşlardır (Tekin, 2016:91).

Beklenen Fayda Teorisi, belirsizlik durumunda rasyonel kararlar vermek için bir yöntem sunmaktadır. Genel olarak A’nın B’den daha büyük bir faydası varsa, bu durumda A’nın nesnel olarak B’den daha iyi olduğu varsayılmaktadır. Beklenen fayda, bir olayın gerçekleşme olasılığı ile sonucunda beklenen faydası kombine edilerek hesaplanmaktadır. Her bir seçeneğin beklenen faydasını hesaplayıp beklenen faydası maksimum olanı seçme şeklinde işlemektedir. Beklenen Fayda Teorisi kullanılarak belirsizlik altında rasyonel bir karar verilebilir (Wolring, 2017:2).

Bir örnekle açıklamak gerekirse; bir yatırımcıya iki seçenek sunulmaktadır. Birinci seçenekte 1.000 € yatırım yapıp %4 getiri elde edilecektir. İkinci seçenekte

ise finans danışmanı bir portföy oluşturmasını önermektedir. Buna göre 1000 € dört eşit parçaya bölünerek yatırım yapılacaktır. Birinci %25'lik kısım için %1, ikinci %25'lik kısım için %3, üçüncü %25'lik kısım için %4 ve dördüncü %25'lik kısım için %9 getiri öngörülmektedir. Buna göre beklenen getiri hesaplaması aşağıdaki gibidir (Golik, 2016:38):

Birinci seçenekte;

$$Getiri = (\%100 \times \%4) = \%4,00$$

İkinci seçenekte;

$$Getiri = [(\%25 \times \%1) + (\%25 \times \%3) + (\%25 \times \%4) + (\%25 \times \%9)] = \%4,25$$

Bu durumda rasyonel yatırımcının ikinci seçeneği tercih etmesi gerekmektedir. Ancak bu tercihte, sadece getiri dikkate alınmıştır. Yatırımcıların risk algıları farklı olduğu için getiri yüksek bile olsa yatırımcı bu tercihi yapmayabilir.

Beklenen faydanın maksimizasyonu, finansal değerin rasyonel bir şekilde riske karşı yönetilmesidir. Bu süreci iktisadi birey tutarlı şekilde yönetmektedir. Bu açıdan riskten sakınan yatırımcı için paranın marjinal faydası negatif, riski seven yatırımcı için pozitifdir. Yatırımcılar, maksimizasyon hususunda parasal getirinin beklenen faydasını kendi risk algılarına göre değerlendirip kararlarını vermektedir (Sefil ve Çilingiroğlu, 2011:250).

1.4.1.2. Modern Portföy Teorisi

Harry Markowitz, 1952 yılında yayımladığı “*Portfolio Selection*” adlı makalesiyle, bu teorinin temellerini atmıştır. Bu makalesinde portföye ilişkin bazı tanımlardan ve kurallardan bahsetmiştir. Markowitz, yatırımcının beklenen getiriyi maksimum yapan varlıklara yatırım yapmayı istediğini ama geleceğin belirsizlik içerdiğini, bu yüzden yatırımcıların risklere maruz olduğunu belirtip portföy çeşitlendirmesi kavramını istatistikî temelleriyle açıklamıştır. Varlıklar arasında çok sıkı bir ilişki bulunduğu için çeşitlendirme ile bütün risklerin de ortadan kaldırılamayacağını belirtmiştir (Markowitz, 1952:79). Ancak yatırımcı, portföyün riskini birlikte hareket etmeyen varlıklarından oluşan bir portföy oluşturarak azaltabilir (Reuse ve Svoboda, 2011;101).

Markowitz bu çalışmasında, belirli bir risk seviyesi belirleyip beklenen getiriyi maksimum yapan ya da portföyü çeşitlendirerek belirli bir beklenen getiri için minimum risk seviyesini içeren portföy oluşturmayı amaçlamıştır (Esfahani vd., 2016:51).

Markowitz'in portföy seçim modelinden önce, finansal varlıklar arasında tercih daha çok beklenen getiri dikkate alınarak yapılmaktayken; Markowitz'in "değişim" olarak tanımladığı risk (belirsizlik) kavramı da portföy seçiminde önemli bir faktör olarak dikkate alınmaya başlanmıştır. Risk, önceki modellerde soyut bir kavram olarak ele alınmakta iken bu model ile birlikte biçime dönüşmüştür (Kayalidere, 2009:41).

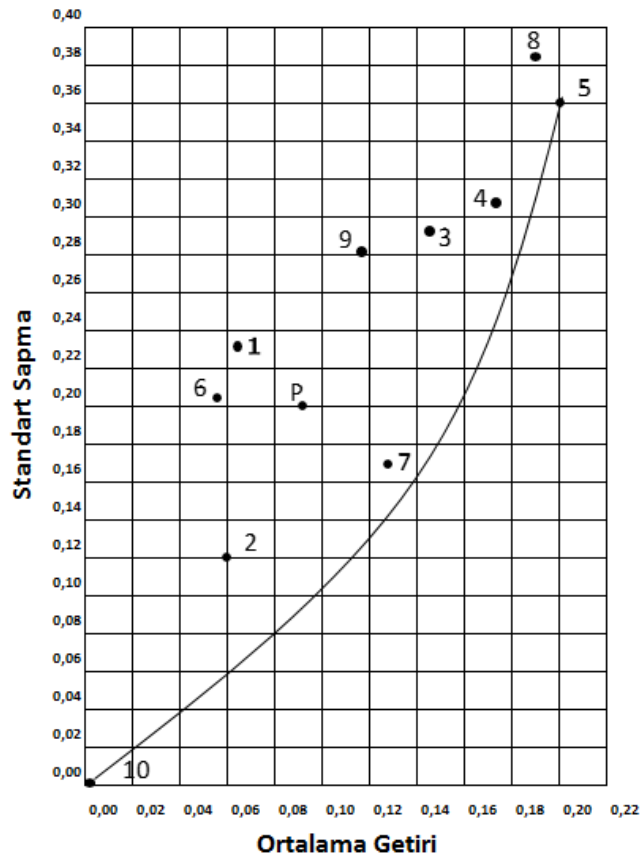
Markowitz, portföy seçimiyle alakalı çalışmalarına devam edip 1959 yılında "*Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*" adlı çalışma ile portföy seçimini çeşitli firmaları da dikkate alarak örneklendirmiştir. İlk çalışmasında riski anlatmak için varyans ifadesini kullanırken bu çalışmasında standart sapma ifadesini kullanmıştır. Portföy seçiminde getiri ve risk kombinasyonlarını göstermek için aşağıdaki örneği paylaşmıştır.

Örnekte bir hizmet firması, bir demiryolu, iki adet (biri büyük, diğeri küçük) çelik firması ve üretim firmaları olmak üzere 9 firma kullanılmış ve onuncu değişken olarak nakit eklenmiştir (Markowitz, 1959:20). Ortalama getiri ve standart sapma kombinasyonu Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

Firmalar aşağıdaki gibidir;

1. American Tobacco
2. American Tec. & Tec.
3. US Steel Company
4. General Motors
5. Atchison Topeka & Santa Fe
6. Coca Cola
7. Borden
8. Firestone
9. Sharon Steel
10. Nakit

Şekil 1.1: Ortalama Getiri ve Standart Sapması Kombinasyonları



Kaynak: Harry Markowitz (1959); *Portfolio Selection Efficient Diversification of Investment*, Cowles Foundation Monograph 16, John Wiley & Sons Inc., New York. s. 20.

Şekil 1.1’de görüldüğü gibi, en yüksek getiriye sağlayan 5 numaralı firmadır. Ancak standart sapması oldukça yüksektir. 2 numaralı firma neredeyse 1 ve 6 numaralı firmalarla aynı getiriye sağlamasına rağmen daha düşük bir standart sapmaya sahiptir. P olarak gösterilen nokta ise 20 Cent’i 5 numaralı firmadan, 80 Cent’i 6 numaralı firmadan oluşan toplamı 1\$ değerindeki bir portföyü temsil etmektedir. Şekildeki eğri, her getiri seviyesi için en düşük standart sapma seviyesini göstermektedir. Bu açıdan etkin portföylerin bu eğrinin üzerinde olması gerekmektedir. Daha fazla getiriye daha az risk ile sağlayan portföyler olduğu sürece seçilen portföy etkin sayılmaz. Yatırımcı, tüm getiri ve standart sapma kombinasyonlarını dikkate alıp rasyonel bir şekilde karar verecektir (Markowitz, 1959:21-22). Modern Portföy Teorisi’ne göre, yatırımcı portföy oluştururken yüksek getiriye sahip hem riski düşük hem de birbiriyle negatif korelasyona sahip varlıkları tercih etmektedir (Atmaca, 2017:87).

1.4.1.3. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli

Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (FVFM), William Sharpe tarafından ortaya konulmuş; sonrasında ise Linters, Merton ve diğer bazı bilim insanları tarafından geliştirilmiştir. Bu model, piyasa riski ile varlıkların/portföylerin risklerini değerlendirmede yaygın kullanımı olan bir modeldir (Chochola, vd., 2013:374).

FVFM'nin temelleri Markowitz'in portföy seçim modeliyle atılmış ve Sharpe'nin uygulamaya yönelik çalışmalarıyla önce Piyasa Endeksi Modeli, daha sonra da FVFM geliştirilmiştir. Yapılan bilimsel çalışmaların katkısıyla model günümüzdeki halini almıştır (Tuncay, 2014:5).

Bu model, varlığın beklenen getirisi ile o getiriye ilişkin risk bileşenlerini açıklamaktadır. Model, genel olarak varlığın beklenen getiri sürecini açıklayan tek bir bileşenin olduğunu, bunun sistematik risk olarak adlandırılan pazar riski olduğunu belirtmektedir. Bu sebeple FVFM tek faktörlü model olarak da bilinmektedir (Bajpai ve Sharma, 2015:259-260). Yatırımcılar pazar riskini çeşitlendirme ile ortadan kaldıramazlar. Beta (β) ile gösterilen bu risk türü, pay senedi ya da portföyün oynaklığını ölçer. Diğer bir deyişle Beta, elde tutulan varlık ya da portföyün getirisinin, piyasa portföyünün getirilerindeki değişmelerle olan ilişkisini ölçer (Nyangara vd., 2016:366).

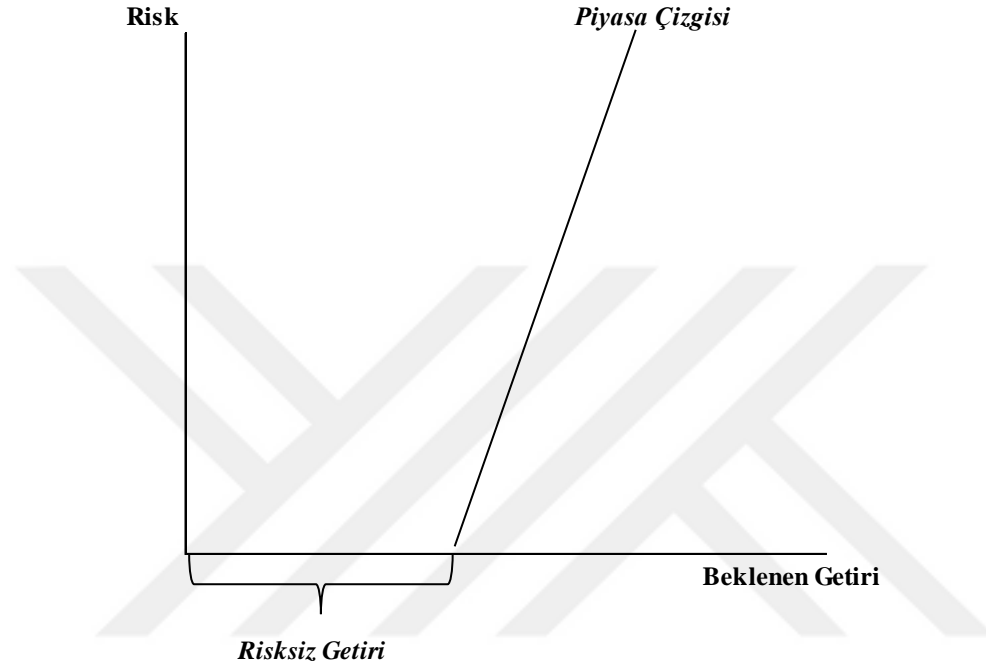
Sharpe, 1964 yılında yayımladığı "*Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk*" adlı çalışmasında, finansal varlık fiyatıyla ilgili bir dengeyi açıklamıştır. Bu denge, varlık sermaye piyasası çizgisi olarak da bilinmektedir. Bu çizgi, varlığın getirisi ile riski arasındaki ilişkiyi göstermektedir (Bajpai ve Sharma, 2015:260). Yatırımcı eğer rasyonel davranıp çeşitlendirme yaparsa, finansal varlığın fiyatı sermaye piyasası doğrusu üzerinde herhangi bir yerde oluşacaktır. Yatırımcı daha fazla getiri elde etmek için daha fazla risk alabilir. Bu durumda yatırımcı, hem risksiz getiri hem de maruz kalınan riske bağlı olarak risk primi elde edecektir ve denge sermaye piyasası üzerinde daha eğik yeni bir yerde oluşacaktır (Sharpe, 1964:425).

Sharpe, bu dengenin sağlanabilmesi için iki varsayım bulunduğunu belirtmektedir (Sharpe, 1964:433-434):

1. Piyasada tüm yatırımcıların borç alıp verebildikleri risksiz faiz oranı olmalıdır.

2. Yatırımcılar, piyasadaki varlıklara ilişkin yatırımdan getiri beklentileri ve risk katsayılarıyla ilgili benzer düşüncede olmalıdır.

Şekil 1.2: Finansal Varlık Fiyat Dengesi



Kaynak: William F. Sharpe (1964); “A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk” *the Journal of Finance*, Cilt 19, Sayı 3, s. 426.

Yatırımcı, çeşitlendirme yaparak portföy riskini azaltabilir. Ancak ne kadar çeşitlendirme yapılırsa yapılırsın risk seviyesi sistematik risk seviyesinin altına inmeyecektir (Sarılı, 2014:36).

FVFM’ye göre bir portföyün getirisi aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir (Pettengell vd., 1995:103):

$$E(R_p) = R_f + \beta_p \times [E(R_m) - R_f] \quad (1.1)$$

Burada;

$E(R_p)$: P Portföyünün Beklenen Getirisini,

R_f : Risksiz Faiz Oranını,

β_p : P Portföyünün Piyasa Riskini,

$E(R_m)$: Pazar Portföyünün Beklenen Getirisini,

$E(R_m) - R_f$: ise yatırımcının aldığı riske karşılık elde edebileceği risk primini ifade etmektedir.

1.4.1.4. Etkin Piyasa Hipotezi

Etkin Piyasa Hipotezi ilk kez Eugene Fama tarafından 1965 yılında ortaya atılmıştır. Bu hipotez, genel olarak finansal varlığın fiyatının o anda piyasadaki tüm bilgiyi içerdiğini kabul etmektedir. Böyle bir piyasaya yeni bir bilgi geldiği zaman, bu bilgi herkese aynı anda ve eşit şartlarda ulaştırılacağından, bu bilgilerin yatırımcıların ortalamasının üzerinde getiri sağlamalarında bir etkisi olmayacaktır (Tufan ve Sarıçiçek, 2013:164).

Fama 1970'de yayımladığı çalışmasında etkin piyasayı; Varlık fiyatlarının kaynak tahsisiyle (firmaların yatırım-üretim kararlarıyla) ilgili doğru sinyaller verdiği, varlık fiyatlarının erişime açık olan tüm bilgileri yansıttığı ve yatırımcıların pay senetleri arasında bu bilgiler ışığında işlem yapabildiği piyasa, olarak tanımlamaktadır (Fama, 1970:383).

Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği bazı varsayımlarla mümkün olmaktadır (Chittedi, 2014:2; Tuyon ve Ahmad, 2016:44):

- Piyasada çok sayıda birbiriyle rekabet eden, tam olarak bilgilendirilmiş ve kârını maksimize etmeyi amaçlayıp riskten kaçınmak üzere karar veren yatırımcı bulunmaktadır.
- Tüm yatırımcıların benzer beklentileri vardır.
- Vergi, işlem ücreti ve iflas riski yoktur.
- Ekonomi ve firmalarla ilgili mevcut bilgiler rahatlıkla erişilebilecek durumdadır ve her zaman anında ve doğru bir şekilde fiyata yansımaktadır.
- Yatırım kararları sadece portföylerin beklenen getirisine ve standart sapmalarına göre yapılır.
- Yatırımcılar rekabet ortamında adil şekilde fiyatlanan varlıkları, ortalamasının üzerinde getiri elde etmek ve gerçekleşen getiriyi geciktirmeden, kayba uğramadan almak amacıyla tutarlar.

Fama, Etkin Piyasa Hipotezi'nin temellerini atarken özellikle Rassal Yürüyüş Teorisi'ni dikkate almıştır. Rassal Yürüyüş Teorisi ve Etkin Piyasa Hipotezi birbiriyle oldukça bağlantılı ve birbirini tamamlayan çalışmalardır. Rassal Yürüyüş Teorisi, fiyatların rassal hareket ettiğini, Etkin Piyasa Hipotezi ise piyasadaki mevcut tüm bilgilerin pay senedi fiyatına yansıtıldığını yeni bir bilgi gelse bile fiyatı rassal olarak hareket ettireceğini savunmaktadır (Racko, 2013:4).

Rassal Yürüyüş Teorisi'ne göre, bir pay senedinin gelecekteki fiyatı geçmişteki fiyatından bağımsız bir şekilde rassal olarak oluşmaktadır. Bu açıdan geçmişe ait veri ile gelecekteki fiyatları tahmin etmek mümkün değildir (Fama, 1965:34). Rassal Yürüyüş Teorisi, iki ayrı hipotezi içermektedir (Fama, 1965:40-41):

- Ardışık fiyat hareketleri birbirinden bağımsızdır. Burada bağımsızlık ile kastedilen, finansal varlığın geçmiş fiyatının gelecekteki fiyatını tahmin etmeyi sağlayıp yatırımcının beklenen getirinin üzerinde bir getiri sağlamasına imkân verecek düzeyde olmamasıdır.
- Fiyat değişimleri bazı olasılık dağılımlarına uygundur.

Fama (1970) yılında yayımladığı çalışmasıyla, Etkin Piyasa Hipotezi'ni tanımlamanın yanı sıra (i) Zayıf Formda, (ii) Yarı Güçlü Formda ve (iii) Güçlü Formda etkin piyasalar arasındaki ayrımı da ortaya koymuştur (Titan, 2015:443).

1.4.1.4.1. Zayıf Formda Etkinlik

Zayıf formda etkinlik, hipotezin ilk ve en eski versiyonu olarak da bilinmektedir. Aynı zamanda Rassal Yürüyüş Teorisi olarak da adlandırılır. Bu tip etkinlikte olan piyasalarda pay senedine ait geçmiş tüm bilgilere herkesin kolayca erişebildiği belirtilmektedir (Tufan ve Sarıççek, 2013:165). Pay senetlerinin mevcut fiyatının, firmanın geçmiş fiyatlarıyla ilgili işlem hacmi gibi bilgiler de dâhil olmak üzere tüm bilgileri içerdiği düşünülmektedir (Degutis ve Novickyte, 2014:7).

Zayıf formda etkinlik seviyesinde, bir pay senedinin geçmiş fiyatları analiz edilerek gelecekteki fiyatları tahmin edilemez. Bu açıdan yatırımcılar, geçmiş fiyatları ya da tarihi verileri kullanarak oluşturacakları yatırım stratejileriyle, bir

diğer ifade ile teknik analizeciler kullandıkları teknik analiz yöntemleriyle ortalamanın üzerinde getiri elde edemezler (Manasseh vd, 2016:1476; Degutis ve Novickyte, 2014:7; Yıldırım, 2015:7). Ancak zayıf tip etkinlikteki bir piyasada, firmanın kamuya açıklanmayan bilgileri ile makroekonomik değişkenler dikkate alınarak temel analiz teknikleriyle ortalamanın üzerinde getiri elde etme imkânları olabilir (Korkmaz ve Ceylan, 2006:268).

1.4.1.4.2. Yarı Güçlü Formda Etkinlik

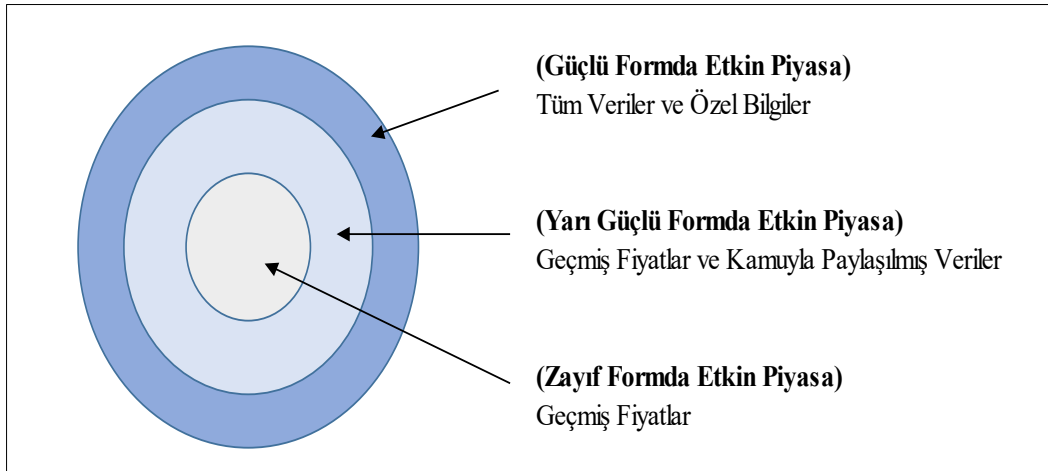
Yarı güçlü formda etkinlik seviyesinde, pay senedinin geçmiş fiyat bilgilerinin yanı sıra kamuya paylaşılmış tüm bilgilerin de pay senedi fiyatına yansıdığı belirtilmektedir (Bıtrak, 2010:50). Bu açıdan sadece firmanın geçmiş dönem fiyatları değil, bununla birlikte açıklanan bütün yıllık ve çeyreklik finansal tablolar, kamuya paylaşılmış makroekonomik göstergeler, raporlar ve akademik çalışmalar dikkate alınarak pay senedinin fiyatı oluşmaktadır. Dolayısıyla yarı güçlü formda etkin piyasalarda, yatırımcılar bu verileri kullanarak yaptıkları analizlerle ortalamanın üzerinde getiri sağlayamazlar (Racko, 2013:7; Yıldırım, 2015:7).

Yarı güçlü formda etkin piyasalarda, teknik analiz ve temel analiz uygulanamayacağından ancak içeriden firmaya ilişkin özel bilgiler alınarak ortalamanın üzerinde bir getiri elde edilebilir (Korkmaz ve Ceylan, 2006:269; Bıtrak, 2010:50; Yıldırım, 2015:7-8).

1.4.1.4.3. Güçlü Formda Etkinlik

Güçlü formda etkin piyasalar, pay senedine ait tüm verilerin; (i) geçmiş dönem fiyat bilgilerinin, (ii) kamuya açıklanmış mevcut bilgilerin ve (iii) firma içerisindeki özel bilgilerin pay senedinin fiyatına yansıtıldığı kabul edilmektedir. Dolayısıyla, güçlü formda etkin piyasalarda yatırımcılar, ne teknik analizle ne temel analizle ne de içeriden bilgi alarak ortalamanın üzerinde getiri elde edemeyeceklerdir (Sümer ve Aybar, 2016:77-78). Piyasaların etkinliğiyle ilgili yapı, Şekil 1.3'deki gibi oluşmaktadır.

Şekil 1.3: Etkin Piyasa Türleri



Kaynak: Martin Racko (2013); “*the Efficient Market Hypothesis and the Video Game Industry,*” Master of Science, Universitat Wien, s. 8.

Fama, ilerleyen yıllarda Etkin Piyasa Hipotezi’yle ilgili çalışmalarına devam etmiştir. 1991 yılında yaptığı çalışma ile piyasa etkinliğini ölçmek için kullandığı kapsamı ve isimleri yeniden tanımlamıştır (Çelik, 2007:6). Buna göre: Zayıf formunun içeriğinde bazı değişiklikler yapmış ve “Getirilerin Tahmin Edilebilirliği Testleri” ismini vermiştir. Yeni içerikte aşağıdaki başlıklar bulunmaktadır (Yalvaç, 2011:24-32):

- Geçmiş Getirilere Dayalı Tahminleme
- Geri Dönüşler ve Aşırı Tepki
- Aşırı Volatilité
- Değerleme Parametrelerine Bağlı Tahminleme
- Zamansal Anomaliler
- Yeni Finansalların Veriliş Zamanlaması

İçeriğini değiştirmediği Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasaya “Olay Çalışması Testleri” ve Güçlü Formda Etkin Piyasa’ya “Özel Bilgi Testleri” ismini vermiştir (Çelik, 2007:7).

Türkiye’de borsanın etkinliğiyle ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, Borsa İstanbul (BİST)’un – eski adı İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) – etkinlik derecesi ölçülmüş ve ortalamanın üzerinde getiri elde etmek için hangi analiz yöntemlerinin kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Tablo 1.7’de ilgili çalışmalar eskiden yeniye doğru sıralı olarak verilmiştir.

Tablo 1.7: BIST (İMKB) Etkinliği Üzerine Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı	Yıl	Araştırma Türü	Araştırmanın Kapsamı	Etkinlik Derecesi
Sönmez	1996	YL Tezi	İMKB	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Kıyılar	1996	Doktora Tezi	İMKB	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Hatipoğlu	1999	YL Tezi	İMKB	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Çağlarırnak Uslu	2002	Doktora Tezi	İMKB100, İMKB Sınai, İMKB Mali, İMKB Hizmet ve İMKB Tüm endeks	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Tezeller	2004	Doktora Tezi	İMKB 30 Endeksi	Yarı Güçlü – Zayıf Formda Etkin
Kurt	2004	YL Tezi	İMKB 100	Zayıf Formda Etkin
Eken ve Adalı	2008	Makale	İMKB 30, İMKB 100, İMKB Mali, İMKB Sanayi endeksi	Zayıf Formda Etkin
Ekici	2008	YL Tezi	İMKB-50	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Doğukanlı ve Ergün	2011	Makale	İMKB 30, İMKB 50, İMKB 100, İMKB Mali, İMKB Sınai Endeksi	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Çevik	2012	Makale	İMKB’de İşlem Gören Sektör Endeksleri	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Zeren vd.	2013	Makale	İMKB 100	Zayıf Formda Etkin
Demirel	2013	YL Tezi	İMKB 100	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Topaloğlu	2013	YL Tezi	İMKB 30, Banka, Gıda, Ana Metal, Sigorta, Turizm ve Ulaştırma Sektörleri	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil</i>
Duman Atan ve Özdemir	2016	Makale	İMKB 100	Zayıf Formda Etkin
Yücel	2016	Makale	BIST kapsamındaki 22 Endeks	Zayıf Formda Etkin
Kurtaran vd.	2018	Makale	BIST100, BIST50, BIST30, BIST100-30, BIST Tüm, BIST Tüm-100, BIST Sınai, BIST Mali ve BIST Hizmetler endeksleri	<i>Zayıf Formda Dahi Etkin Değil, Sadece BIST100-30 Zayıf Formda Etkin</i>

Tablo 1.7’de yer alan çalışmalar gruplandırıldığında araştırma sonuçlarına göre Borsa İstanbul Endeksleri:

- *Zayıf Formda Dahi Etkin Değil* : 10 defa,
- *Zayıf Formda Etkin* : 6 defa ortaya çıkmıştır.

Tezeller (2004) çalışmasında, İMKB 30 Endeksinin Haziran 1997 - Mayıs 2004 dönemi için *Zayıf Formda Etkin* olduğunu ancak Ocak-Mayıs 2004 dönemi için *Yarı Güçlü Etkin* olduğunu ortaya koymuştur (Tezeller, 2004:125).

Kurtaran vd. (2018) yaptıkları çalışmanın sonucuna göre, incelenen 9 endeksten 8 tanesi *Zayıf Formda Dahil Etkin Değil* olarak tespit etmiş, sadece BIST 100-30 Endeksinin *Zayıf Formda Etkin* olduğunu ortaya koymuştur (Kurtaran vd, 2018:469-470).

Zayıf Formda Dahil Etkin Değil olarak tanımlanan bir piyasada Teknik Analiz ve Temel Analiz ile ortalamanın üzerinde getiri sağlanabilmektedir. *Zayıf Formda Etkin* olan bir piyasada ise Temel Analiz teknikleriyle ortalamanın üzerinde getiri sağlanabilmektedir. BIST'in etkinliğiyle ilgili Tablo 1.7'de ortaya konulan sonuçlar bir bütün olarak dikkate alındığında, bu tez çalışmasının uygulama bölümünde benimsenmiş olan temel analiz teknikleriyle ortalamanın üzerinde getiri sağlanabileceği fikri desteklenmektedir.

1.4.2. Yatırımcıyı İrrasyonel Olarak Tanımlayan Finans Teorileri

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorilerine, özellikle de beklenen faydanın maksimizasyonu yaklaşımına bir eleştiri olarak ortaya çıkmıştır. Yatırımcıyı irrasyonel olarak tanımlayan finans teorileri genel olarak Davranışsal Finansla Teorileriyle örtüşmektedir. Davranışsal Finans Teorileri, yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans yaklaşımındaki dört temel varsayıma karşı alternatif varsayımlar geliştirmiştir (Statman, 2014:65):

- İnsanlar irrasyoneldir.
- Piyasalar etkin değildir.
- Yatırımcılar portföylerini davranışsal portföy teorisine göre dizayn ederler.
- Yatırımın beklenen getirisi, risk farklılıklarından daha çok davranışsal varlık fiyatlandırma teorisi ile tanımlanır.

Davranışsal Finans ile ilgili bazı tanımlamalar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

“Davranışsal finans homo economicus'un risk ve belirsizlik altında karar alma ve karar alırken yaptığı yanlılığı ve hata (bias), psikoloji, sosyoloji, antropoloji ve diğer bilim dallarıyla birlikte inceleyen finans disiplini” (Çitilçi, 2012:22).

Davranışsal finans, klasik ekonomi, finans ve psikoloji ile karar verme bilimlerinin bileşimidir. Bir diğer tanıma göre, finans literatüründe gözlemlenen ve

rapor edilen bazı anomalilerin sebep ve sonuçlarının açıklanmasıdır. Davranışsal finans, yatırımcıların sistematik olarak karar verme sürecinde nasıl zihinsel hatalar ve bilişsel yanlışlar yaptıklarının çalışılmasıdır (Fuller, 1998:1).

Davranışsal Finans Teorisi'yle ilgili çok sayıda çalışma yapılmış, çeşitli modeller ve kavramlar ortaya konulmuştur. Kapoor ve Jaya'ya göre Davranışsal Finans Teorilerinin tarihsel akışı Tablo 1.8'deki gibi sıralanmaktadır.

Tablo 1.8: Davranışsal Finans Teorileri

Araştırmacının Adı	Yıl	Teori / Kavram / Model
Herbert Simon	1955	Sınırlı Rasyonellik Modelleri
Festinger, Riecken ve Schachter	1956	Bilişsel Uyumluluk Teorisi
Tversky ve Kahneman	1973-1974	Sezgisel Önyargılar: Kullanılabilirlik, Temsil Edilebilirlik, Sabitleme ve Ayarlama
Kahneman ve Tversky	1979	Beklenti Teorisi -Kayıptan Kaçınma Eğilimi
Tversky ve Kahneman	1981	Çerçeveleme Önyargısı
Richard Thaler	1985	Zihinsel Muhasebe Önyargısı
De Bondt ve Thaler	1985	Borsalarda Aşırı Tepki Teorisi
Barberis, Shleifer ve Vishny	1998	Yatırımcıların Hisse Senedi Fiyatlarına Düşük veya Aşırı Tepki Gösterdiği Hissiyat Modeli
Meir Statman	1999	Davranışsal Varlık Fiyatlama Teorisi ve Davranışsal Portföy Teorisi
Andrei Shleifer	2000	Borsaların Yetersizliğin Tespit Edilmesi İçin Davranışsal Finans ve Etkin Piyasa Hipotezinin Birleştirilmesi
Barberis, Huang ve Santos	2001	Beklenti Teorisinin Varlık Fiyatlarına Dâhil Edilmesi
Grinblatt ve Keloharju	2001	Ticaret Davranışının Belirlenmesinde Davranışsal Faktörlerin Rolü
Hubert Fromlet	2001	Davranışsal Finansın Önemi; 'Homo Economicus' veya Geleneksel Paradigmadan Daha Gerçekçi Paradigmaya Geçme Vurgusu
Barberis ve Thaler	2003	Davranışsal Finans Araştırması
Coval ve Shumway	2006	Davranışsal Önyargıların Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkisi: Önyargılı Yatırımcılar İçin Fiyat Değişimi, Tarafsız Yatırımcılardan Daha Hızlıdır
Avanidhar Subrahmanyam	2008	Bireysel Yatırımcılara ve CEO'lara Davranışsal Finansın Normatif Etkileri
Richard Thaler	2008	Zihinsel Muhasebenin Tüketici Tercih Davranışına Etkisi
Robert Bloomfield	2010	Piyasa Verimsizliklerini Açıklamada Davranışsal ve Geleneksel Finans Yaklaşımının Karşılaştırması
Parag Parikh	2011	Davranışsal Finans ve Yatırımcıların Değer Yatırımına İlişkin Duyarlılıklarının Pratik Sonuçları

Kaynak: Sujata Kapoor ve Jaya M. Prosad (2017); "Behavioural Finance: A Review," *Procedia Computer Science*, Sayı 122, s. 53.

Tablo 1.8’de görüldüğü üzere, 1950’li yıllarda Beklenen Fayda Teorisi’ne karşı bir eleştiri olarak başlayan, daha sonrasında çeşitli teori, hipotez ve modellerle desteklenen Davranışsal Finans Teorileriyle ilgili çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmıştır. Davranışsal finans alanında yapılan çalışmaların yaygın bir etkiye sahip olmasıyla birlikte, çalışma yapan araştırmacılardan George Akerlof (2001), Daniel Kahneman (2002), Robert J. Shiller (2013) ve Richard Thaler (2017) Nobel Ekonomi Ödülünü kazanmıştır.

1.4.2.1. Beklenti Teorisi

Beklenti Teorisi, Beklenen Fayda Teorisi’ne bir alternatif olarak 1979’da Daniel Kahneman ve Amos Tversky tarafından bir seçim modeli olarak ortaya konulmuştur. Beklenti Teorisi, insanın rasyonel hareket etmekten öte belirsizlik altında sezgisel ve duygusal hareket ettiğini savunmuştur (Aksoy ve Şahin, 2015:2).

Kahneman ve Tversky’den önce, Beklenen Fayda Teorisi’ni eleştiren Allais Paradoksu ve Ellsberg Paradoksu ortaya atılmıştır.

Allais Paradoksu;

Beklenen Fayda Teorisi’ni eleştiren Fransız Ekonomist Maurice Allais, 1953 yılında yaptığı çalışmayla insanların tercihlerinin doğrusal olmadığını ve şans oyunları oynanırken Beklenen Fayda Teorisi’nin varsayımlarının ihlal edildiğini yaptığı deneylerle ortaya koymuştur (Aktaş, 2012:80-81).

Allais tarafından yapılan deney kapsamında, olasılık ve beklenen değer teorisi konusunda eğitilen 100 deneğe aşağıdaki tercih setleri sunulmuştur (Allais, 1953:527; Taşdemir, 2007:313):

1. Tercih için;

Durum A : %100 İhtimalle 100 Milyon Fransız Frankı Kazanmak

Durum B : % 10 ihtimalle 500 Milyon Fransız Frankı Kazanmak,
%89 ihtimalle 100 Milyon Fransız Frankı Kazanmak,
%1 İhtimalle 0 Fransız Frankı Kazanmak

2. Tercih için;

Durum C : %11 ihtimalle 100 Milyon Fransız Frankı Kazanmak
%89 İhtimalle 0 Fransız Frankı Kazanmak

Durum D : %10 İhtimalle 500 Milyon Fransız Frankı Kazanmak
%90 İhtimalle 0 Fransız Frankı Kazanmak

Bu durumda tercihlerin beklenen getirileri;

$$A = 100 \text{ Milyon } (100 \text{ Mn} \times 1)$$

$$B = 139 \text{ Milyon } (500 \text{ Mn} \times 0,10 + 100 \text{ Mn} \times 0,89 + 0 \text{ Mn} \times 0,01)$$

$$C = 11 \text{ Milyon } (100 \text{ Mn} \times 0,11 + 0 \text{ Mn} \times 0,89)$$

$$D = 50 \text{ Milyon } (500 \text{ Mn} \times 0,10 + 0 \text{ Mn} \times 0,90)$$

Deneklerin beklenen getiriyi dikkate alıp 1. Tercih için B'yi (beklenen getirisi itibariyle $B > A$) ve 2. Tercih için D'yi (beklenen getirisi itibariyle $D > C$) seçmesi gerekmektedir. Ancak deneklerin çoğu A-B seçeneklerinden A'yı tercih ederken, C-D seçeneklerinden D'yi tercih etmiştir.

Denekler, A-B seçeneğinden B'nin beklenen getirisi daha yüksek olmasına rağmen beklenen faydası daha yüksek olan A'yı tercih etmiştir. Ancak C-D tercihinden beklenen getirisi daha yüksek olan D'yi tercih etmişlerdir. Bu deney bireylerin, piyangolara beklenen sonuçları ve sonuçlara ilişkin olasılıkları ağırlıklandırarak karar verip beklenen fayda teorisini ihlal edebildiğini göstermiştir (Taşdemir, 2007:314).

Allais paradoksu L. Savage'nin kesin olma (sure-thing) prensibinin ihlal edildiğini ortaya koymaktadır. Allais, tüketicinin her zaman rasyonel davranıp en yüksek faydayı sağlayan seçeneği tercih etmediğini ortaya koymuştur (Şener, 2015:48). Allais'in bir diğer paradoksu yine şans oyunları üzerine olup Beklenen Fayda Teorisi'nin aksiyomlarına aykırı bir sonuç olduğunu ortaya koymuştur.

Ellsberg Paradoksu;

Daniel Ellsberg tarafından 1961 yılında yapılan "Risk, Belirsizlik ve Savage Aksiyomları" adlı çalışma ile bazı paradokslar ortaya konulmuştur. Bu çalışmasında Tablo 1.9'da gösterilen örneği paylaşmıştır (Ellsberg, 1961: 653):

Bir torba içerisinde 90 adet top bulunmaktadır:

- 30 tanesi Kırmızı,
- 60 tanesi Siyah ya da Sarı renktedir.

Ancak Sarı ve Siyah top oranı tam olarak bilinmemektedir. Toplar karılmadan önce deneme için 60 Siyah ve Sarı topun bulunduğu torbadan 2 top çekildiğinde biri Siyah biri de Sarı renkte gelmiştir.

Bu oyunda sadece 1 adet top seçilecektir. Eğer top Kırmızı olursa seçenek 1'i tercih edenler \$100 kazanacaktır. Eğer top Siyah olursa seçenek 2'yi tercih edenler \$100 kazanacaktır. Yatırımcılara, bu şans oyunuyla ilgili belirtilen seçeneklerden hangisine yatırım yapacakları sorulmuştur.

Tablo 1.9: Ellsberg Paradoksu Birinci Tercih

Renk	Kırmızı	Siyah	Sarı
<i>Top Adedi</i>	30	60	
Seçenek 1	\$100	0	0
Seçenek 2	0	\$100	0

Bu seçeneklerle birlikte Ellsberg, Tablo 1.10'da verilen iki seçeneği dikkate alarak yatırımcıların bunlar arasında da bir tercih yapmasını istemektedir; Burada yine 1 top seçilecektir. Seçenek 3'ü tercih edenler Kırmızı ya da Sarı top geldiği takdirde \$100 kazanacaktır. Seçenek 4'ü tercih edenler ise Siyah ya da Sarı top geldiği takdirde \$100 kazanacaktır.

Tablo 1.10: Ellsberg Paradoksu İkinci Tercih

Renk	Kırmızı	Siyah	Sarı
<i>Top Adedi</i>	30	60	
Seçenek 3	\$100	0	\$100
Seçenek 4	0	\$100	\$100

Seçenek 1’de kazanma ihtimali %33’dür.

Seçenek 2’de kazanma ihtimali 60 topun içerisindeki sarı/siyah top dağılımı tam olarak bilinmediği için belirsizlik içermektedir. Siyah top sayısı 1 ile 59 top arasında bir sayı olabileceği için ihtimal %1 ile %66 arasında değişebilir.

Seçenek 3’de kazanma ihtimali 60 topun içerisindeki sarı/siyah top dağılımı tam olarak bilinmediği için belirsizlik içermektedir. Sarı top sayısı 1 ile 59 top arasında bir sayı olabileceği için ihtimal %34 ile %99 arasında değişebilir.

Seçenek 4’de kazanma ihtimali %66’dır.

Genellikle seçenek 1, 2 numaralı seçeneğe göre; seçenek 4 de 3 numaralı seçeneğe göre daha çok tercih edilmektedir. Oysaki bu oyunda seçenek 1 ve 2’ye Sarı topun seçilme durumu da eklenerek seçenek 3 ve 4 oluşturulmuştur. Seçenek 1’i tercih edenler tam olarak kaç adet olduğunu bilmedikleri Siyah topun seçilme olasılığını Kırmızı topun seçilme olasılığından daha düşük görmüşlerdir. Buna rağmen seçenek 3 ve 4’te Sarı topun seçilmesinin de ödüle dâhil olmasından sonra Siyah topun seçilme olasılığını Kırmızı topun seçilme olasılığından daha yüksek görmüşler ve tercihlerini Siyah ve Sarı Topu içeren seçenek 4 olarak değiştirmişlerdir. Bu durum Savage’nin beklenen fayda teorisinin aksiyomlarından olan Kesin Olma İlkesi’ni ihlal etmektedir. Kesin Olma İlkesi’ne göre seçenek 1 ve 3 tercih edilmelidir (Ellsberg, 1961:654-655).

Ellsberg, karar vericilerin olasılık setinin kendilerine verildiği durumlarda basit bir olasılık dağılımını tercih ettiklerini söylemektedir. Muhtemel en büyük olasılıkla en iyi sonucu veren seçilecektir (Snow, 2007:416).

Beklenen Fayda Teorisini eleştiren Allais ve Ellsberg’in paradokslarından sonra, Kahneman ve Tversky 1979’da yaptıkları “*Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk*” adlı çalışmalarıyla Beklenti Teorisi Modeli’ni geliştirmişlerdir. Bu model belirsizlik altında karar vermede Beklenen Fayda Teorisi’nin temel ilkeleriyle uyumlu olmayan bazı yaygın etkilerin olduğunu belirtmiştir. Bu etkiler; (i) Kesinlik Etkisi, (ii) Yansıtma Etkisi ve (iii) İzolasyon Etkisidir.

Kesinlik Etkisi: İnsanlar, kesinlik içeren sonuçlar ile kıyaslandığında olasılıklara bağlı sonuçları daha az tercih ederler. Kesinlik etkisi olarak adlandırılan bu etki, özellikle kazanç durumlarında riskten kaçınan olarak kesinlik içeren kazancı tercih etme şeklindedir (Kahneman ve Tversky, 1979:263).

Yansıtma Etkisi: Yansıtma etkisi, kayıp durumunda, kazanç durumundakinin tam tersi şeklinde hareket etmek şeklindeki bir davranış biçimidir (Wen, 2010:117). Çoğu insan kayıp söz konusu olduğu zaman, kazançtaki durumun tersine risk almayı tercih etmektedir (Zhang ve He, 2014:160).

İzolasyon Etkisi: İnsanlar tercihleri basitleştirmek için seçeneklerin ortak özelliklerini göz ardı edip farklılık yaratan kısımlarına odaklanırlar. Ancak seçeneklerin ortak ve ayırt edici özelliklerini birden fazla açıdan dikkate alarak ayırmak, tercih yapılırken tutarsız sonuçların ön plana çıkmasına sebep olabilir. Karar verme sürecinde ortaya çıkan bu yaklaşım, izolasyon etkisi olarak adlandırılmaktadır (Kahneman ve Tversky, 1979:271).

Kahneman ve Tversky (1979) yılında yaptıkları çalışmayı 1986 yılında yayımladıkları “*Rational Choice and the Framing of Decisions*” çalışmasıyla genişletmişlerdir. Bu çalışmada, Beklenen Fayda Teorisi’nin ilkelerinin ihlallerini göstermek için beş yeni problem daha ortaya koymuşlardır. Ortaya koydukları sorunlarla mantıksal karar vermeye dayanan Beklenen Fayda Teorisi’nin temel varsayımı olan; İptal Etme (Cancellation), Geçişlilik (Transitivity), Baskınlık (Dominance), Değişmezlik (Invariance) ilkelerinin ihlal edildiğini ortaya koymuşlardır (Tversky ve Kahneman, 1986). Bu çalışmada tüm problem paylaşılmamıştır. Kahneman ve Tversky’nin paylaştığı bazı problemlere aşağıda yer verilmiştir.

Değişmezlik İlkesinin İhlali ve Çerçeveleme

Tıbbi Tedavi Örneği: Bu örnekte katılımcılara iki akciğer kanseri tedavisiyle ilgili istatistiki bilgiler verilmiştir. Aynı istatistiki bilgiler katılımcıların bir kısmına ölüm oranları dikkate alınarak, bir kısım katılımcılara ise hayatta kalma oranları dikkate alınarak verilmiştir. Buna göre katılımcılar, tercih ettikleri tedaviyi belirtmişlerdir. Katılımcılara bilgiler aşağıdaki şekilde metin olarak sunulmuştur (Tversky ve Kahneman, 1986:254-255):

Sorun 1 (Hayatta Kalma Çerçevesi)

Ameliyat: 100 kişiden 90'ı ameliyat sonrası sürece sağ olarak geçecektir.

Bunlardan 68 kişi birinci yılın sonunda, 34 kişi ise beşinci yılın sonunda hayatta kalacaktır.

Radyasyon Tedavisi: Radyasyon tedavisine katılan 100 kişinin tamamı tedavi sürecine geçmiştir. Bunlardan birinci yılın sonuna kadar 77 kişi, beşinci yılın sonuna kadar ise 22 kişi hayatta kalacaktır.

Sorun 1 (Ölüm Çerçevesi)

Ameliyat: Ameliyat olmayı tercih eden 100 kişiden 10 kişi operasyon sırasında ya da sonrasında ölecektir.

Birinci yılın sonuna kadar 32 kişi, beşinci yılın sonunda ise 66 kişi ölmüş olacaktır.

Radyasyon Tedavisi: Radyasyon tedavisini tercih eden 100 kişiden hiçbiri tedavi sırasında ölmeyecektir.

Birinci yılın sonuna kadar 23 kişi, beşinci yılın sonuna kadar ise 78 kişi ölmüş olacaktır.

Deneklerden radyasyon tedavisini tercih edenlerin yüzdesi hayatta kalma çerçevesinde %18 iken, ölüm çerçevesinde ise %44 olmuştur. Formülasyondaki küçük değişiklik ciddi bir etki yaratmıştır.

Bu teoriye göre; bireyler tam rasyonel hareket edemezler ve kayıplara, aynı miktarda kazançlardan daha fazla anlam yüklerler, riskten ve kayıptan kaçınma davranışı gösterirler.

1.4.2.2. Hayvansal Gudu Teorisi

Hayvansal güdüler “Animal Spirits” terimi ilk defa Keynes tarafından 1936 yılında “*the General Theory of Employment, Interest, and Money*” adlı kitapta kullanılmıştır (Tutar vd., 2014:3). Keynes’in hayvansal güdülerle ilgili o zaman

verdiği tanım, 2009 yılında Akerlof ve Shiller tarafından yayımlanan “*Hayvansal Güdüler, İnsan Psikolojisi Ekonomiyi Nasıl Yönlendirir ve Küresel Kapitalizm İçin Niçin Önemlidir*” adlı çalışmasından farklı bir anlam taşımaktadır (Dow ve Dow, 2011:3). Keynes, yatırımcının gelecekle ilgili çok az bilgiye sahip olduğunu, karar alırken sayısal verilerden daha çok kendi içgüdülerine göre hareket ettiğini belirtmektedir. Keynes bu durumu hayvani güdüler olarak yorumlayarak yatırımcının gelecekle ilgili iyimser davrandığını ve olumsuzluğu aklına getirmediğini, sağlıklı bir insanın ölümü aklına getirmemesi gibi iflası düşünmediğini belirtir. Ancak olumsuz bir durumda ise tüm beklentilerinin olumsuzu döndüğünü, ciddi hastalık geçiren kişinin bir anda ölümü düşünmesi gibi, yatırımcıların da yatırımlarını aniden durdurabildiğini ifade etmektedir (Bocutoğlu ve Ekinci, 2009:74). Keynes, ekonomik faaliyetlerin rasyonel ekonomik beklentilerden kaynaklandığını düşünse de ekonomik faaliyetlerin büyük bir kısmının hayvansal güdüler tarafından yönetildiğini belirtmektedir. İnsanın ekonomik olmayan, hayvansal güdülerini olduğunu, bu güdüler sayesinde ekonomik çıkarlarının peşinden koşarken her zaman rasyonel davranmadıklarını belirtmektedir (Akerlof ve Shiller, 2018:13).

Akerlof ve Shiller, 2009 yılında ilk baskısını yayımladıkları “*Hayvansal Güdüler*” adlı kitaplarında, Rasyonel Beklentiler ve Etkin Piyasa Hipotezi gibi Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorilerinin ve *Homo Economicus* yaklaşımının yaşadığımız ekonomik ve finansal olayları açıklamada yetersiz kaldığını savunmaktadır. Yaşanan bunalım ve krizlerin insanların hayvansal güdülerini açıklanabileceğini belirtmektedir (Akerlof ve Shiller, 2018:7). Akerlof ve Shiller, insanların tüketim davranışlarının sadece ihtiyaçtan kaynaklanmadığını, isteklerden ve dürtülerden de kaynaklandığını, bu yüzden ekonomik unsurlarla psikolojik unsurların bir bütün olarak ele alınması gerektiğini belirtmektedirler (Tutar vd., 2014:4).

Akerlof ve Shiller, hayvansal güdüler olarak rasyonel düşünceyle açıklanamayan beş adet temel güdü bulunduğunu belirtmektedir. Bu güdüler:

- 1- Güven ve Çarpanları
- 2- Adalet
- 3- Yolsuzluk ve Sahtekârlık

4- Para Yanılsaması

5- Hikâyeler (Akerlof ve Shiller, 2018:7-82)'dir.

Belirtilen beş temel güdü, genel olarak yatırımcıların sayısal verilerden daha çok ekonomiye ve makroekonomik düzeydeki göstergelerle ilgili güven duymasını, bu göstergelerle ilgili olumlu ve olumsuz haberlerden etkilenmesini, çevresinde anlatılan doğru ya da yanlış hikâyelerin etkisinde kalmasını ifade etmektedir.

Bu bölümde finansal analiz türleri ve yatırımcı profili aktarılmıştır. Özellikle Türkiye’de yapılan etkin piyasa çalışmaları Borsa İstanbul’un zayıf formda etkin olduğunu ya da zayıf formda dahi etkin olmadığını ortaya koymaktadır. Bu varsayım, Temel Analiz Tekniği ile ortalamanın üzerinde getiri sağlanabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, yatırımcı profiliyle ilgili olarak son dönemde yapılan çalışmalar, yatırımcıların güdüleriyle hareket edip irrasyonel davrandıklarını ifade etse de yatırımcıların bazı varsayımlar altında hala rasyonel karar verdiğini ortaya koyan teoriler de geçerliliğini korumaktadır.

2. PAY SENEDİ FİYATLARINI ETKİLEYEN MAKRO VE MİKRO DEĞİŞKENLERE YÖNELİK KAPSAMLI LİTERATÜR İNCELEMESİ

Bu bölümde göstergelerin tespit edilmesi için öncelikle literatür çalışması kapsamında makro ve mikro değişkenlerle pay senetleri üzerine yapılan analiz çalışmaları incelenmiştir. Böylece literatürde en çok kullanılan makroekonomik ve mikroekonomik değişkenler tespit edilmiş ve sonuçları yorumlanmıştır. Ancak değişkenlerin odak noktası pay senetleri olduğundan öncelikle pay senetleri hakkında temel açıklamalara yer verilmiştir.

2.1. Pay Senedi Kavramı

Pay, anonim ortaklıklarınca ihraç edilen ve anonim ortaklığın sermaye payını temsil eden kıymetli evrak niteliğindeki senettir. Bir pay senedine sahip olmak, bir anonim şirkete ortak olmayı ifade etmektedir (BIST, 2018). Pay senetlerinin şirket ortaklarına sunduğu haklar aşağıdaki gibidir (Korkmaz ve Ceylan, 2010:444; Mayil, 2011:11; Baykuş, 2016:6-7):

- *Şirket Kârından Pay (Temettü) Alma Hakkı:* Firma faaliyetleri sonucunda kâr elde etmeyi başarır, elde edilen kârdan eğer yönetim kurulu yasal yedek akçeler ayrıldıktan sonra kalan kârın dağıtılmasına karar verirse şirket ortakları temettü adı altında kâr payı alma hakkına sahiptir.

- *Rüçhan Hakkı:* Firmanın tekrar sermaye artırımına gitmesi durumunda mevcut ortakların sermaye paylarının korunması amacıyla önceliklendirilmesidir.

- *Tasfiyeden Pay Alma Hakkı:* Pay senedi sahipleri firma ortağı oldukları için firmanın tasfiye edilmesi durumunda öncelikle diğer borçluların borçları ödendikten sonra geri kalan mallar üzerinden pay alma hakkı bulunmaktadır.

- *Şirket Yönetimine Katılma Hakkı:* Pay senedi sahipleri genel kurul toplantılarına katılabilir.

- *Oy Kullanma Hakkı:* Pay senedi sahibinin genel kurul toplantılarında oy kullanma hakkı bulunmaktadır.

- *Şirket Faaliyetleri Hakkında Bilgi Edinme Hakkı:* Pay sahiplerinin firmanın faaliyetleri hakkında istedikleri zaman bilgi edinme hakları bulunmaktadır.

Yatırımcıların pay senedine yatırım yapmasının iki önemli nedeni vardır. Birincisi, pay senedinin değer artışına bağlı olarak ortaya çıkabilecek sermaye kazancı, ikincisi ise temüttü gelirdir (Ertürk, 2012:46). Özellikle ortalamanın üzerinde getiri elde etmek isteyen yatırımcılar için pay senedinin gelecekteki fiyatını tahmin edebilmek büyük önem arz etmektedir (Üçay, 2012:2). Bu açıdan pay senedinin değerini doğru tespit edip buna göre alım stratejisi oluşturmak gerekmektedir. Pay senedinin değeri için çeşitli tanımlar kullanılmaktadır. Bu tanımlardan en çok bilinenleri aşağıdaki gibidir (Aydın, 2017a:11-13; Ertürk, 2012:44-45):

- Defter Değeri
- Gerçek Değer
- Net Aktif Değer
- İşleyen Teşebbüs Değeri
- Tasfiye Değeri
- Alternatif Gelir Değeri

Defter değeri, muhasebe değeri olarak da bilinmektedir. Toplam varlıklardan, toplam borçların çıkarılmasıyla bulunur. Dolayısıyla işletmenin özsermayesi, defter değerine eşittir (Aydın, 2017a:11).

Gerçek değer, bir pay senedinin sahip olduğu varlıklar, kârlılık durumu, dağıtılan kâr payları, sermayesi vb. değişkenleri dikkate alarak hesaplanır. Yatırımcıların, firmanın gelecekte gelir yaratma potansiyelini ve kendi kazanç beklentilerini dikkate alarak pay senedine biçtikleri, mevcut durumda pay senedi için normal gördükleri değerdir (Ülgener, 1994:11).

Net Aktif Değer, firmanın varlıklarının güncel piyasa fiyatlarıyla satılması durumunda elde edilecek gelirden, bu işlem için yapılacak giderler düşüldükten sonra kalan tutardır. (Ertürk, 2012:45; Aydın, 2017a:12).

İşleyen Teşebbüs Değeri, firmanın bir bütün olarak, işleyen (çalışan) durumda, devredilmesi halindeki değeridir. İşleyen teşebbüs değeri, piyasanın üst sınırını ifade etmektedir (Uğur, 2009:18; Baykuş, 2016:8).

Tasfiye Değeri, firmanın varlıklarının tek tek satılması durumundaki değeri olarak tanımlanmaktadır. Firma varlıklarının satışıyla elde edilen tutardan, borçların ödenmesinden sonra kalan tutarın pay senedi miktarına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Piyasa değeri için alt limit olarak kullanılmaktadır (Ülgener, 1994:10; Uğur, 2009:17).

Alternatif Gelir Değeri, işletmeye konulan sermayenin şirket içerisinde kullanılmayıp alternatif bir yatırımda kullanılması durumunda elde edilecek gelire göre hesaplanan değerdir. Türkiye için bu değer belirlenirken kıstas olarak devlet tahvili ya da banka faizi dikkate alınabilir (Aydın, 2017a:13; Ertürk, 2012:45).

Değer tanımlamalarının yanı sıra, pay senedinin fiyatıyla ilgili de çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır. Genel olarak fiyat tanımları dört başlıkta toplanmaktadır (Üçay, 2012:18-19; Aydın, 2017a:13-14; Ertürk, 2012:45-46):

- Nominal Fiyat
- İhraç Fiyatı
- Borsa Fiyatı
- Piyasa Fiyatı

Nominal Fiyat, itibari fiyat olarak da bilinen, pay senedinin üzerinde yazı olan fiyattır. Pay senedi ilk çıkarıldığı zaman toplam sermayeyi hesaplayabilmek ve gerekli muhasebe kayıtlarını tutabilmek için ortaklık yönetimi tarafından verilen değerdir (Çako, 2016:7).

İhraç Fiyatı, pay senedinin firma tarafından ilk ihraç edildiği zaman satışa sunulduğu fiyattır. Genel olarak ihraç fiyatı, nominal fiyat olmasına rağmen, borsa değeri yüksek pay senedine sahip olan firmalar nominal değer üzerinde ihraç fiyatı belirleyebilmektedir (Üçay, 2012:18).

Borsa Fiyatı, pay senedinin borsada alım-satım yapılan fiyatıdır. Bu fiyat borsada oluşan arz talep dengesine göre günlük oluşmaktadır. Borsa fiyatı; açılış ve

kapanış fiyatı, en düşük, en yüksek ve ortalama günlük fiyat gibi türlere ayrılmaktadır (Üçay, 2012:19; Aydın, 2017a:14).

Piyasa Fiyatı, pay senedinin sermaye piyasasında arz talebe göre oluşan alım-satım fiyatıdır. Eğer firma borsaya kote olmuşsa bu durumda pay senedinin borsa fiyatıyla piyasa fiyatı eşit olmaktadır (Aydın, 2017a:14, Çako, 2016:7).

Pay senetlerinin piyasa değerini etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Bu faktörleri makroekonomik (ulusal ve uluslararası) göstergeler ve mikroekonomik göstergeler (firmalara ilişkin mali oranlar) olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür.

2.2. Literatür İncelemesinin Metodolojisi

Bu bölüm, pay senedi fiyatlarını etkileyen makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlere ilişkin 40'ar adet olmak üzere toplam 80 çalışmanın bulguları ve analizinden oluşmaktadır. İlgili literatür çalışması için, özellikle pay senedi fiyatına ya da pay senedi endekslerine odaklanmış çalışmalar tercih edilmiştir. Bu kapsamda uluslararası çalışmalara; Web of Science, ScienceDirect, JSTOR, Wiley Online Library ve Taylor & Francis veri tabanları üzerinden, ulusal çalışmalara ise; Dergipark, EBSCOhost ve Google Akademik veri tabanları üzerinden erişim sağlanmıştır. Çalışmalarda, önce makro değişkenlere, ardından mikro değişkenlere odaklanılmıştır. Çalışmaların bulguları ayrıntılı olarak gösterilmiş ve ortak yönleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.3. Makroekonomik Göstergeler

Ulusal ve uluslararası çalışmalarda kullanılan çok sayıda makroekonomik gösterge bulunmaktadır. Bu göstergeler ekonomiyle ilgili önemli bilgiler vermektedir. Göstergelerin bir kısmı birbiriyle oldukça ilişkili bir yapıdadır. Örneğin; önemli bir gösterge olan Dış Ticaret Dengesi, Cari İşlemler Dengesinin bir alt başlığını oluşturmaktadır. Aynı şekilde Cari İşlemler Dengesi, Ödemeler Dengesinin bir alt başlığı olarak hesaplanmaktadır. Literatürde en çok kullanılan makroekonomik göstergeler bu kısımda tanımlanmıştır.

2.3.1. Altın

Altın, değerli ve nadir bulunan bir metal olarak tarih boyunca değerini korumuştur. Esnek yapısı ve estetik görünümü dolayısıyla endüstriyel alanda altın en fazla kuyumculuk alanında kullanılmaktadır. Kuyumculuğu, elektronik sektörü, diğer endüstriyel uygulamalar ve dışçılık takip etmektedir. Bununla birlikte altın bir yatırım aracı olarak da kullanılmaktadır. Bu sebeple birçok ülkede tasarruf unsuru olarak alınıp satılmaktadır. Altını diğer metallere göre üstün kılan özellikleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Tağtekin, 2016:31-32):

- Üretim hacminin sınırlı olması,
- İnelastik arz yapısı,
- Aynı ve benzer özelliğe sahip başka bir metalin olmayışı,
- Rezerv aracı olarak kullanılmasıdır.

Uluslararası ticarete altın için troy ons ile kg ölçü birimi kullanılmaktadır. Troy ons, kısaca Ons olarak bilinmektedir. 1 Ons = 31,1038079 gram'a denk gelmektedir. 1 Kg altın ise 32,1507425 Ons altına denk gelmektedir. Ticarete kullanılan külçe altının saflık derecesi %995'dir (Erarlan, 2016:3).

2.3.2. Bütçe Dengesi

Devlet kendisinden beklenen faaliyetleri ve görevleri kamu harcamalarıyla gerçekleştirir. Kamu harcamaları, ağırlıklı olarak vergilerden oluşan kamu gelirleriyle finanse edilmektedir. Belirli bir dönem için yapılması planlanan kamu harcamaları ve ilgili harcamaları finanse etmek için gerekli kamu gelirleri devlet bütçesiyle ortaya konulmaktadır. Bu bütçenin gelir ve giderinin eşit olması durumunda bütçe denklığı, harcamaların fazla olması durumunda bütçe açığı, gelirlerin fazla olması durumundan ise bütçe fazlası oluşmaktadır (Barış, 2015:6-7; Yar, 2014:4-5).

2.3.3. Cari İşlemler Dengesi

Cari İşlemler Dengesi; mal ve hizmet dengesi, birincil ve ikincil gelir dengesinden oluşmaktadır (TCMB, 2019b:2).

Mal Dengesi genel olarak yabancı ülkelerle yapılan mal alım-satım işlemi sonucu oluşan dengeyi ifade etmektedir. Mal ihracatının fazla olması durumunda dış ticaret fazlası, mal ithalatının fazla olması durumunda ise dış ticaret açığı oluşmaktadır.

Hizmet Dengesi, diğer adıyla görünmez ticaret, hizmet ihracat ve ithalatından oluşmaktadır (Beckovic, 2016:15; Balcı, 2016:6). Mal ticareti kadar büyük hacimli değildir. Turizm, haberleşme, finansal hizmetler, sigorta hizmetleri, tamir ve bakım hizmetleri, bilişim hizmetleri, telif hakkı gibi çeşitli hak ve hizmetlerden oluşmaktadır (Akduğan, 2016:83-85; Beckovic, 2016:15-16; Balcı, 2016:6).

Cari işlemler dengesi başlığının altında yer alan bir diğer başlık gelirler dengesidir. *Gelirler dengesi* bir ülkenin, yabancı ülke varlıklarından kazandığı gelir ile yabancı ülke varlıklarına aktarılan giderlerinin arasındaki ilişkiyi göstermektedir (Balcı, 2016:6). Gelirler Dengesine, yurtdışında yapılan doğrudan yatırımlardan elde edilen ve yurtiçine transferi yapılan kârlar, yurtiçindeki yatırım şirketleri tarafından yurtdışındaki şirketlere sağlanan kredilerin faiz gelirleri, portföy yatırımlarından elde edilen faiz ve temettü kazançları alacak kaydedilirken yurtdışındaki yerleşiklerin yaptığı benzer işlemler dolayısıyla yurtdışına gönderilen kârlar, faiz ve temettüler borç kaydedilmektedir (Akduğan, 2016:85).

Cari Transferler başlığı altında, ülkelerin birbirlerine hibe ve yardım olarak gönderdikleri para ve parasal değer taşıyan yardımlar, yurtdışında çalışan işçilerin gelirleri, diğer kişisel transferler yer almaktadır. Bu işlemler için geri ödeme beklenmediği ve karşılık ayrılmadığı için tek yanlı transfer olarak da adlandırılmaktadırlar (TCMB, 2019a; Balcı, 2016:6, Beckovic, 2016:17-18; Akduğan, 2016:86).

2.3.4. Dış Borç

Bir ülkedeki hükümetin, şahısların, resmi ve özel kurumların, yabancı devletlerin resmi ya da özel finans kurumlarından belli bir süre sonra faiziyle geri ödemek koşuluyla almış oldukları dış finansmana dış borç denilmektedir (Kıdemli, 2018:4). Dış borçlanma; alacaklılarına, borçlularına, vadesine ve kullanım biçimine göre sınıflandırılmakta ve yine farklı dış borçlanma göstergelerine göre ölçümlenmektedir (Bölükbaşı, 2017:23-30, Kıdemli, 2018:7-13):

- Alacaklılarına Göre:
 - Resmi Kaynaklı,
 - Özel Kaynaklı
- Borçlularına Göre:
 - Kamu Borçları
 - Özel Sektör Borçları
- Vadesine Göre:
 - Kısa
 - Orta
 - Uzun
- Kullanım Biçimine Göre:
 - Proje ve Program Kredisi
 - Serbest Kredi
 - Borç Erteleme ve Röfinansman Kredisi
 - Dış Yardım ve Bankalar Konsorsiyumu
 - Mali Yardım, Gıda yardımı ve Teknik Yardım
 - Ticari Kredi
 - İhracat Kredisi
 - Savunma Kredisi vb.

Dış borç ödeme kapasitesinin borç veren ve borç alan ülkeler için ölçülmesi önem arz etmektedir. Bu ölçülme çeşitli oranlar ile yapılmaktadır (Çukurçayır, 2011:38-41; Bölükbaşı, 2017:28-31; Sarı, 2004:9-11):

- Toplam Dış Borç Stoku / GSMH
- Toplam Dış Borç Stoku / İhracat
- Toplam Dış Borç Servisi / İhracat
- Toplam Dış Borç Servisi / GSMH
- Dış Borç Faiz Servisi / İhracat
- Uluslararası Rezervler / Dış Borç Stoku

Bu oranlarla ilgili Dünya Bankası ve Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund-IMF)'nin kabulleri bulunmaktadır: Dış Borç Stoku / GSMH

oranının %50'den, Dış Borç Stoku / İhracat oranının %275'den, Borç Servisi / İhracat oranının %30'dan ve Dış Borç Faiz Servisi / İhracat oranının %20'den fazla olması durumunda ilgili ülke çok borçlu varsayılmaktadır (Sarı, 2004:9-11; Bölükbaşı, 2017:30).

2.3.5. Dış Ticaret Dengesi

Dış ticaret, bir ülkenin başka bir ülke ile mal ve hizmet alışverişi yapmasıdır. Bu alışverişte ülkeler ihtiyaç fazlası ürünleri satıp ülkeye döviz girdisi sağlarken diğer taraftan ihtiyaç duydukları ürünleri de diğer ülkelere temin ederler.

Dış ticaret, ülke kalkınması ve büyümesi için önem arz etmektedir. Ülkenin iyi ve verimli olduğu ürün gruplarında dış satım (ihracat) yapması ve ülkeye döviz girdisi sağlaması; böylece yatırım için gerekli finansmanın sağlanmasına ve dış borçların ödenmesine katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde dış alım (ithalat) yapılarak ülkeye ileri teknoloji ürünlerinin alınması ve bilgi transferi yapılması yine ülkenin kalkınması için önem arz etmektedir (Akbulut, 2014:4).

Dış ticarete iki önemli kavram vardır. Biri yurtdışına ürün ve hizmet satmak manasında kullanılan ihracat; diğeri de yurtdışından ürün ya da hizmet almak anlamında kullanılan ithalattır. İhracat ve ithalatla ilgili istatistiki bilgiler aylık olarak TÜİK tarafından yayımlanmaktadır.

İhracat ve ithalat toplamı, o ülkenin dış ticaret hacmini verirken, ihracat ve ithalat arasındaki fark ise dış ticaret dengesini göstermektedir. İhracatın, ithalattan yüksek olduğu durumlarda dış ticaret fazlası, düşük olduğu durumlarda ise dış ticaret açığı oluşmaktadır. Türkiye, uzun yıllardır dış ticaret açığı vermektedir. 1923'ten 2018 yılına kadar olan 96 yıllık süreçte sadece 16 yıl (1930-1937 ile 1939-1946 arası) dış ticaret fazlası vermiştir. Dış ticaret hacmindeki ciddi artışa rağmen en son dış ticaret fazlası 1946 yılında verilmiştir.

2.3.6. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Küreselleşen dünyada firmalar tüm dünyayı bir yatırım üssü olarak görmektedir. İletişim kanallarındaki yenilikler, teknoloji alanındaki gelişmeler firmalara dünyaya açılmaları hususunda kolaylıklar sunmaktadır. Daha önceki yıllarda sadece gelişmiş ülkelerin firmaları diğer ülkelere yatırım yaparken artık

gelişmekte olan ülkelerin firmaları da dünyanın birçok yerinde yatırım yapabilmektedir (Gövdere, 2009:54).

Ülkeye çekilen yatırımlar ülkelerin gelişimi için büyük önem arz etmektedir. Bir ülkeye yatırım yapacak olan firma, o ülkenin politik ve ekonomik durumu hakkında araştırma yapmaktadır. Bu açıdan firmaların yapacakları doğrudan yatırım kararlarını etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler genel olarak üç başlık altında toplanmaktadır (Arık vd., 2013:100-101):

- *Politik Faktörler* (Uluslararası Anlaşmalar, Politik ve Sosyal İstikrar, Vergi ve Ticaret Politikaları, Özelleştirme Politikaları, Piyasaların Yapısı ve İşleyişine İlişkin Politikalar, Yabancı İştiraklerin Standartları ve tüm bu politikaların doğrudan yabancı yatırımlarla tutarlılığı gibi)
- *Yatırım Ortamına İlişkin Faktörler* (Yatırım Promosyonları, Devlet Destek ve Teşvikleri, yatırım sonrası hizmetler, maliyetler, yaşam kalitesi gibi)
- *Ekonomik Faktörler* (Pazarlara, kaynaklara ve diğer önemli unsurlara yakınlık gibi)

2.3.7. Döviz Kuru

Döviz, yabancı para biriminin yerli para birimi cinsinden fiyatı olarak tanımlanabilir. Döviz kurundaki artış TL'nin yabancı para birimine göre ucuzlaması demektir. Döviz kurundaki azalış da TL'nin yabancı para birimi karşısında değer kazanması anlamına gelmektedir (Gözen, 2018:5).

İki ülkenin paraları arasındaki nispi fiyata nominal döviz kuru denir. Günlük yaşamda sıkça duyduğumuz döviz kuruları nominal döviz kurlarıdır. İki ülkenin mallarının göreceli fiyatına ise reel döviz kuru denilmektedir. Reel döviz kuru yükselirse, bu durumda yurt içinde üretilmiş mallar nispi olarak yurt dışında üretilmiş mallara göre daha ucuza fiyatlanmaktadır. Bu durum, reel değer kaybı olarak adlandırılmaktadır. Tersisi durumda yani reel döviz kurunda düşüş olduğu zaman, yurtiçinde üretilen mallar nispi olarak yurtdışında üretilen mallara göre daha pahalı olmaktadır. Bu durum, reel değer kazancı olarak tanımlanmaktadır (Aksoy, 2017:5).

Döviz kurundaki hareketlilik uluslararası ticareti direkt etkilemektedir. Döviz kurundaki artış dolayısıyla yurtiçinde üretilen malların nispi olarak ucuzlamasıyla ihracat artmakta, yurtdışından alınan malların fiyatları nispi olarak arttığı için ithalat miktarı azalmaktadır. Döviz kurunda azalış olması durumunda ise yurtiçinde üretilen mallar fiyat olarak nispeten daha pahalı olacağı için ihracat azalmakta ve ithalat artmaktadır. İthalat ve ihracat rakamlarında yaşanan bu dalgalanma, dış ticaret dengesini de etkilemektedir.

2.3.8. Faiz Oranı

Faiz, hem tasarruf hem de yatırım miktarına olan etkisi nedeniyle ekonominin en önemli faktörlerinden biridir. Yüksek faiz oranları projelerin kârlılığını azaltıp yatırım kararlarını etkilediği gibi, ülkelerin de Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'sının (GSYH) büyük bir kısmını borç ödemeye ayırması demektir. Bu açıdan piyasalar için faiz hayati derecede öneme sahip bir ekonomik göstergedir (İldokuz, 2015:27).

Faizle ilgili çeşitli tanımlamalar kullanılmaktadır. Klasik iktisatçılara göre faiz, bugünkü tüketimi geleceğe erteleme bedelidir. Bir başka tanımda ise faiz, üretim faktörlerinden sermayenin elde ettiği getiridir. Faiz oranı, kredi kullanmanın bedeli ya da fiyatı olarak da tanımlanmaktadır (Aydın, 2017b:16).

2.3.9. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GSYH belirli bir dönem içinde, yurt içinde üretilmiş nihai mal ve hizmetlerin toplam piyasa değeri olarak ifade edilmektedir. Bu tanımda da görüldüğü gibi GSYH hesaplanmasında üç önemli husus vardır (Güllüce, 2015:41):

- Belirli bir dönem içerisinde olmak,
- Yurtiçinde üretilmiş olmak,
- Nihai mal ve hizmet toplamını ifade etmek

Gayrisafi denmesinin nedeni aşınmayı ve yıpranmayı dikkate almamasıdır. GSYH, yerli ve yabancı firmalar tarafından ülke sınırları içerisinde üretilen tüm mal ve hizmetleri dikkate alarak hesaplanır. Yurtiçi hâsıla olduğu için yerli firmalar tarafından da üretilse yurtdışındaki üretimler dikkate alınmaz. Bir diğer önemli gösterge olan Gayri Safi Milli Hâsıla hesabında ise dünyanın her yerinde yerli firmalar tarafından üretilen mal ve hizmetler dikkate alınmaktadır. Ancak tüm

dünyada GSYH (Gross Domestic Product – GDP) daha yoğun olarak kullanılan bir makroekonomik göstergedir. GSYH, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemek için kullanılan en önemli göstergelerden bir tanesidir. GSYH’si yüksek olan ülkeler gelişmiş ülkeler olarak ifade edilmektedir (Özsoy ve Tosunoğlu, 2017:286).

Ülkelerin refah ve gelişmişlik düzeylerini tanımlamak için kullanılan GSYH’nın toplam nüfusa bölünmesiyle kişi başı gelir (GDP Per Capita) bulunmaktadır.

2.3.10. İşsizlik Oranı

İşsizlik Oranı; işsiz nüfusun toplam iş gücü (istihdam edilenler + işsizler) içerisindeki oranıdır (TÜİK, 2019). İşsizlik oranı bir ülkenin işgücü piyasasıyla ilgili kıymetli bilgiler veren önemli bir göstergesidir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmak için yakından takip edilmesi gerekmektedir (ILO, 2018).

İşsizlik oranı, TÜİK tarafından aylık olarak ölçümlenmeler yapılarak yayımlanmaktadır. TÜİK tarafından paylaşılan işgücü istatistiklerinde işsizlik oranı; 15-64 yaş ve Genç İşsiz olarak tanımlanan 15-24 yaş grupları için ayrıca gösterilmektedir.

2.3.11. Ödemeler Dengesi

Ödemeler dengesi, bir dönem içerisinde bir ekonomide yerleşik bulunan kişilerin (bir yıldan daha uzun süre ile sürekli olarak ikamet eden gerçek kişilerin ve O ekonomide faaliyette bulunan tüzel kişilerin) diğer ekonomilerde yerleşik bulunan kişilerle yapmış oldukları ekonomik işlemlerin sistematik kayıtlarını ele almak için hazırlanan istatistiki bir rapordur (TCMB, 2019a). Bir ülkenin, diğer ülkelerle yaptığı mal ve hizmet alım-satımı, sermaye geçişleri gibi işlemler dolayısıyla elde etmiş oldukları gelirler ile dışarıya yapmış oldukları ödemeler arasındaki dengeyi ölçmek amacıyla kullanılan ödemeler dengesi aynı zamanda ülkenin ödeme gücünü gösteren önemli bir unsurdur (Akdoğan, 2016:74-75). Bir ülkede, ödemeler dengesinin açık ya da fazla vermesinin döviz kurları, enflasyon, GSMH, kalkınma hızı, dış borçlanma, ücret artışı, gelir dağılımı gibi ekonomideki birçok unsura etkisi bulunmaktadır. Bu açıdan ödemeler dengesinin yakından takip edilmesi ve ihtiyaç halinde gerekli tedbirlerin alınması önem arz etmektedir (Balcı, 2016:3-4)

2.3.12. Para Arzı

TCMB tanımlarına göre üç tür para arzı bulunmaktadır. M1, M2 ve M3 şeklinde adlandırılan bu tanımlamaların formülleri aşağıdaki gibidir:

- $M1 = \text{Dolaşımdaki Para (İhraç Edilen Banknot ve Madeni Para – Banka Kasaları)} + \text{Vadesiz Mevduat (TL, YP)}$
- $M2 = M1 + \text{Vadeli Mevduat (TL, YP)}$
- $M3 = M2 + \text{Repodan Sağlanan Fonlar} + \text{Para Piyasası Fonları} + \text{İhraç Edilen Menkul Kıymetler (2 yıla kadar vadeli) (TCMB, 2018:7)}$.

2.3.13. Petrol Fiyatı

Petrol günümüzde hala dünyadaki en önemli enerji kaynağıdır. Toplam enerji tüketiminin %32,9'unu karşılamaktadır. Petrol tüketiminin yaklaşık %63'ü ulaştırma sektöründe kullanılmaktadır. Alternatif enerji kaynaklarıyla ilgili yapılan çalışmalara rağmen petrolün ikamesi henüz gerçekleşmemiştir. Bu yüzden petrol ve petrol ürünlerinin uluslararası ticaretteki yeri hem ekonomik hem de siyasi açıdan önem taşımaktadır (World Energy Council, 2016:5-6).

Dünya genelinde petrol fiyatlarıyla ilgili sınıflandırmalar için Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (Organization of the Petroleum Exporting Countries - OPEC) Referans Sepet Fiyatı, Brent Petrol Fiyatı, Dubai Ham Petrol, Umman Ham Petrol ve Batı Teksas Petrolü (West Texas Intermediate-WTI) kullanılmaktadır. Batı bölgesine satılan Avrupa, Afrika ve Ortadoğu petrolünü fiyatlandırmak için kullanılan Brent Petrol Fiyatları'dır. Toplam ihraç edilen ham petrolün üçte ikisini fiyatlandırmak için yine referans olarak Brent Petrol Fiyatları kullanılmaktadır (Hatipoğlu, 2014:3).

2.3.14. Risk Primi

Risk primi, risksiz varlık ile riskli varlığın beklenen getirisi arasındaki farktır. Bu fark yatırımcının risk primiyle ilgili beklentisinden kaynaklanmaktadır. Yatırımcılar daha fazla riske katlandıkları takdirde risk primi ve beklenen getiri de artmakta ve yatırımcılar ek getiri sağlamaktadır (Dizdarlar, 2006:75-76; Hatipoğlu ve Uçkun, 2017:121).

Risk primi genel olarak, risksiz varlık (hazine bonosu) ile riskli varlık olarak görülen uzun vadeli devlet tahvillerinin getirileri arasındaki farkla hesaplanmaktadır (Rjoub vd., 2009:40). Borçlanma aracı olarak şirketlerin ve devletlerin çıkarttığı uzun vadeli tahviller; faiz oranı riski, vade riski, geri ödememe riski (devletler için geçerli olduğu varsayılmaz), geri çağırma riski, yeniden yatırım riski, satın alma gücü kaybı gibi riskleri barındırmaktadır. Kredibilitesi yüksek olan şirketlerin ve devletlerin risk primleri de düşük olmaktadır. Risk primini etkileyen çok sayıda gösterge vardır. Göstergelerdeki değişime bağlı olarak risk primi de değişmektedir (Dizdarlar, 2006:43-97).

2.3.15. Sanayi Üretim Endeksi

Ekonominin sanayi kesiminde meydana gelen gelişmelerin ve uygulanan ekonomik politikaların, kısa dönemde olumlu veya olumsuz etkilerinin ölçülebilmesi için Sanayi Üretim Endeksi (SÜE) hesaplanmaktadır. Bu endeks Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması (NACE Rev.2) kodlarına göre Madencilik ve Taş Ocağı (B), İmalat (C), ile Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretim ve Dağıtım (D) sektörlerini kapsamaktadır (TÜİK, 2018).

SÜE hesaplamasında üretim değeri, üretim miktarı ve çalışılan gün değişken olarak kullanılmaktadır. SÜE, ekonomik faaliyetin önemli ölçümlerinden biridir. Bu endeksteeki gelişmeler sanayinin ekonomik unsurlarını ortaya koyar ve böylece GSYH'daki değişimi ve gelişimi ölçmek için kullanılabilir (Öcal, 2013:243).

2.3.16. S&P 500 Endeksi

S&P 500, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) borsasında işlem gören ve piyasa değeri en yüksek olan 500 şirketin pay senetlerinden oluşmaktadır (Atay, 2018:47). S&P 500'ün kökeni, 1860'da Henry Varnum Poor tarafından başlatılan bir yatırım bilgi hizmetine kadar gitmektedir. 1941 yılında Poor'un firması Poor's Publishing, 1906 yılında kurulan Standard Statistics Bureau isimli firma ile birleşip Standard & Poor Corporation adı altında finansal bilgi ve analiz hizmeti sunan bir yapıya dönüşmüştür. S&P 500 Endeksi 1923 yılından küçük bir ölçek ile başlayıp 1926'da 90 pay senedini, 1957 ise 500 pay senedini içerecek yapıya ulaşmıştır. Dow Jones'dan farklı olarak S&P 500 Endeksi, endekste yer alan 500 firmanın

ağırlık ortalamasına göre hesaplanmaktadır. Bu yüzden piyasa değeri daha yüksek olan firmaların endeks üzerinde daha büyük etkisi bulunmaktadır (Britannica, 2019).

S&P 500 Endeksi'nde yer alan şirketler, ABD ve dünya ekonomisinin durumunu gösteren eğilimlerin en iyi şekilde yansıtılabilmesi için dikkatlice seçilmektedir. S&P 500 Endeksi, uluslararası yatırımcılar tarafından yakından takip edilmektedir (Alaboud, 2018:25).

2.3.17. Tüketici Fiyat Endeksi

Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), belirli bir referans dönem içinde kişilerin ortalama tüketim biçimlerini yansıtan mal ve hizmet sepetinin zaman içindeki fiyat değişimini ölçer. TÜFE hanelerin belirli dönemde yaptıkları tüketim harcamalarına odaklanmaktadır. Bu sebeple TÜFE'nin hesaplanması için öncelikle harcamaya konu olan ürünlerin ne olduğu ve satın alma miktarlarının belirlenmesi gerekmektedir. Tüketim harcamalarının gıda, giyim, sağlık gibi sınıflandırılması ve tüm grupların değerlendirmeye alınması sağlanır. Sonrasında tüm grupların tüketilme ağırlığına göre sıralaması yapılır ve ağırlığı belirli bir oranın üzerinde olanlar endekse dâhil edilir (Büyükyılmaz, 2011:46).

2.4. Makroekonomik Göstergeler İle Pay Senetleri İlişkisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Pay senetleri, yüksek getiri potansiyeli nedeniyle yatırımcılar açısından en önemli yatırım araçlarından biridir. Ancak kırılğan yapısı dolayısıyla ekonomik, siyasi, psikolojik unsurlardan en fazla etkilenen yatırım aracı olarak da ön plana çıkmaktadır. Pay senedi fiyat hareketlerini önceden tahmin edip ortalamanın üzerinde getiri sağlamak isteyen yatırımcılar, özellikle pay senedi fiyatlarına etki eden makroekonomik faktörleri yakından takip ederek bu faktörlerde meydana gelebilecek olası değişimlere karşı yatırım stratejileri oluşturmalıdır (Baykuş, 2016:1).

Konuyla ilgili hem Türkiye'de hem de yurtdışında çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda çeşitli makroekonomik göstergeler ile pay senedi fiyatları arasında ilişki olup olmadığı ve var olan ilişkilerin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır.

Türkiye’de ve dünya genelinde bu ilişkiyi tespit etmek üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, farklı sayıda ve nitelikte makroekonomik göstergeler kullanılmıştır. Literatür taraması kapsamında incelenen 40 adet çalışma; yazarı, yapıldığı ülke ve kullanılan göstergelerle birlikte Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1: Makroekonomik Göstergeler - Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar

Yazarlar	Yıl	Ülke	Gösterge Sayısı	Makro Göstergeler
Durucasu	1997	Türkiye	4	Enflasyon, Emisyon Oranı, Döviz Kuru, Faiz Oranı
Durukan	1997	Türkiye	5	Enflasyon, Ekonomik Aktivite, Faiz Oranı, Döviz Kuru, Para Arzı
Yılmaz vd.	1997	Türkiye	6	TÜFE, Para Arzı, Faiz Oranı, Döviz Kuru, DTD, SÜE
Atsuyuki vd.	1998	Hindistan	5	TÜFE, SÜE, Para Arzı (M1), Faiz Oranı, GSMH
Apergis ve Eleftheriou	2002	Yunanistan	2	Enflasyon, Faiz Oranı
Wongbangpo ve Sharma	2002	Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland	5	TÜFE, Faiz Oranı, Döviz Kuru, GSMH, Para Arzı
Akkum ve Vuran	2003	Türkiye	11	GSMH, SÜE, Döviz Kuru, TÜFE, Para Arzı (M1), Reel Bütçe Dengesi, İthalatın İhracatı Karşılama Oranı, Cari İşlemler Dengesi, Faiz Oranı, Vade Riski ve Altın Fiyatları
Gunasekarager vd.	2004	Yeni Zelanda	4	TÜFE, Para Arzı, Faiz Oranı, Döviz Kuru
Nishat ve Shaheen	2004	Pakistan	4	TÜFE, SÜE, Para Arzı (M1), Faiz Oranı
Karamustafa ve Karakaya	2004	Türkiye	1	TÜFE
Erdem vd.	2005	Türkiye	5	Enflasyon, Döviz Kuru, Faiz Oranı, Sanayi Üretimi, Para Arzı (M1)
Mumcu	2005	Türkiye	6	Enflasyon, Faiz Oranı, Para Arzı (M2); SÜE, Dolar Kuru, Cumhuriyet Altın Fiyatları
Albeni ve Demir	2005	Türkiye	9	Enflasyon, Kamu Harcamalarındaki Farklılık, GSMH, Döviz Kuru, Altın Fiyatları, Faiz Oranları, Uluslararası Portföy Yatırımları, Para Arzı (M2), Özelleştirme Uygulamaları
Kırbaş Kasman	2006	Türkiye	5	Enflasyon, Sınai Üretimi, Para Arzı (M1), Döviz Kuru, Petrol Fiyatları
Adam ve Tweneboah	2008	Gana	4	TÜFE, DYY, Faiz Oranı, Döviz Kuru
Elyak	2008	Türkiye	3	TÜFE, Döviz Kuru, Faiz Oranı

Robert	2008	Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin	2	Döviz Kuru, Petrol Fiyatı
Dizdarlar ve Derindere	2008	Türkiye	14	TÜFE, Cari İşlemler, DTD, Doğrudan Yatırımlar, Portföy Yatırımları, Emisyon Hacmi, Para Arzı, SÜE, Dış Borç, Altın Fiyatları, Ters Repo, Acık Piyasa Repo ve Ters Repo İşlemleri (1gun), Bankalararası Para Piyasası ON TCMB Kotasyon, Döviz Kuru
Özbay	2009	Türkiye	5	Enflasyon, Faiz Oranı, Döviz Kuru, Para Arzı, Yabancı İşlemleri
Arshad ve Javed	2009	Pakistan	4	TÜFE, Para arzı, Faiz oranı, Döviz Kuru
Bilir	2009	Türkiye	10	Toptan Eşya Fiyat Endeksi, Döviz Kuru, Sanayi Üretimi Endeksi, İmalat SÜE, Altın Fiyatları, Para Arzı (M2), Büyüme, İç Borçlanma Faiz Oranı, Mevduat Faiz Oranı, İMKB 100
Zügül ve Şahin	2009	Türkiye	4	TÜFE, Döviz Kuru, Para Arzı (M1), Faiz Oranı
Zengin	2009	Türkiye	5	Enflasyon, Dolar Kuru, Faiz Oranı, Altın Fiyatı, SÜE,
Rjoub vd.	2009	Türkiye	6	Beklenmeyen Enflasyon, Faiz Oranı, Risk Primi, Döviz Kuru, Para Arzı, İşsizlik Oranı
Sohail ve Hussain	2009	Pakistan	5	TÜFE, SÜE, Reel Efektif Döviz Kuru, Para Arzı, Faiz Oranı
Paluszak ve Popławska	2010	ABD ve Polonya	6	TÜFE, GSYH, İşsizlik Oranı, (Tarım Dışı Ücretli İstihdam), Perakende Satış Dinamikleri, SÜE, Endüstriyel Üretim İstatistikleri
Singh vd.	2011	Tayvan	5	Enflasyon, Para Arzı, İstihdam Oranı, Döviz Kuru, GSYH
Rad	2011	İran	3	TÜFE, Para Arzı (M2) Döviz Kuru
Özer vd.	2011	Türkiye	7	TÜFE, Faiz Oranı, Para Arzı, DTD, SÜE, Altın Fiyatları, Döviz Kuru
Sayılğan ve Süslü	2011	Türkiye	7	Enflasyon, Döviz Kuru, Faiz Oranı, Para Arzı, GSYH, Petrol Fiyatları, S&P 500
Hosseini vd.	2011	Çin ve Hindistan	4	Enflasyon, Ham Petrol Fiyatı, Para Arzı (M2); SÜE
Rastgeldi	2012	Türkiye	4	TÜFE, Dolar Kuru, Tüketici Güven Endeksi, Faiz Oranları
Quadir	2012	Bangladeş	2	Faiz Oranı, SÜE
Özlen ve Ergun	2012	Türkiye	5	Enflasyon, Döviz Kuru, Faiz Oranı, Cari Açık, İşsizlik Oranı
Akbar vd.	2012	Pakistan	6	TÜFE, SÜE, Para Arzı (M1), Döviz Rezervi, Döviz Kuru, Faiz Oranı,
Mohd vd.	2012	Malezya	5	SÜE, Para Arzı (M3), TÜFE, Döviz Kuru, Faiz Oranı

Bekhet ve Matar	2013	Ürdün	4	SÜE, Para Arzı (M2), Döviz Kuru, Faiz Oranı
Kwame vd.	2013	Gana	3	TÜFE, Hazine Bonosu Faiz Oranı, Döviz Kuru
Kaya vd.	2013	Türkiye	4	Faiz Oranı, Para Arzı, SÜE, Döviz Kuru
Alam ve Rashid	2014	Pakistan	5	Enflasyon, Sanayi Üretimi, Para Arzı, Döviz Kuru, Faiz Oranı

Bu çalışmalarda kullanılan toplam 204 adet makroekonomik gösterge analiz edildiğinde, göstergelerin kullanım durumları Tablo 2.2'deki gibidir. İlgili tablo oluşturulurken çalışmalarda enflasyon, TÜFE ya da TEFE olarak adlandırılan çalışmalar TÜFE başlığı altında; M1, M2 ya da M3 olarak kullanılan değişkenler Para Arzı başlığı altında toplanmıştır. Aynı şekilde açıklama kısmında yazan değişkenler, ilgili görülen makroekonomik değişken grubuna dâhil edilmiştir.

Tablo 2.2: Literatürdeki Makroekonomik Göstergelerin Dağılımı

Sayı	Makro Gösterge	Açıklama	Kullanım Sayısı	Kullanım Oranı
1	TÜFE	Enflasyon, TEFE	36	90,00%
2	Döviz Kuru	(EURO+USD)/2 - USD	33	82,50%
3	Faiz Oranı	Mevduat-Hazine Bonosu	33	82,50%
4	Para Arzı	M1 / M2 / M3	29	72,50%
5	SÜE	Sanayi ve Sınai Üretim	20	50,00%
6	GSYH	GSYH - GSMH	8	20,00%
7	Altın fiyatı	Ons, Cumhuriyet Altını	7	17,50%
8	DTD	Dış Ticaret Dengesi	4	10,00%
9	Petrol Fiyatı	Ham Petrol	4	10,00%
10	DYY	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	4	10,00%
11	İşsizlik Oranı	İstihdam Oranı	4	10,00%
12	Cari İşlemler Dengesi	Cari İşlemler	3	7,50%
13	Dış Borç	Dış Borçlanma	1	2,50%
14	Risk Primi	Risk Primi	1	2,50%
15	S&P 500	S&P 500 Endeksi	1	2,50%
16	Bütçe Dengesi	Bütçe Dengesi	1	2,50%
17	Ödemeler Dengesi	Ödemeler Dengesi	1	2,50%

Çalışmaların çoğunda kullanılan (%50'dan fazla olan) 5 adet makroekonomik gösterge bulunmaktadır. Bu göstergeler; TÜFE (%92,5), Döviz Kuru ve Faiz Oranı (%82,5), Para Arzı (%72,5), SÜE (%52,5) değişkenleridir.

Tablo 2.2'de yer alan 17 adet makro göstergeden kullanım oranı %10'un üzerinde yer alan 11 adet gösterge bu çalışmanın uygulama kısmında kullanılmıştır. Bu kapsamda literatür çalışmasında incelenen çalışmalara ilişkin özet bilgiler aşağıdaki gibidir:

Zügül ve Şahin (2009), İMKB 100 Endeksi ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Ocak 2004-Aralık 2008 dönemini dikkate alarak (toplam 60 gözlem ile) çalışma yapmışlardır. Döviz Kuru (USD), Para Arzı (M1), Faiz Oranı ve TÜFE makroekonomik gösterge olarak analize dâhil edilmiş ve doğrusal regresyon yönetimi ile uygulama yapılmıştır. Analiz sonucunda İMKB 100 Endeksi'nin;

- Enflasyonla ile pozitif yönlü,
- Döviz Kuru, Para Arzı ve Faiz Oranı ile negatif yönlü bir ilişkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Wongbangpo ve Sharma (2002), beş Asya Ülkesinin (Endonezya, Malezya, Singapur, Filipinler ve Tayland) Borsasında yer alan pay senedi fiyatları üzerinde GSMH, Enflasyon (TÜFE), Para Arzı, Faiz Oranı ve Döviz Kuru (USD) gibi makroekonomik göstergelerin etkisini Granger Nedensellik Testiyle analiz etmişlerdir. Test sonucunda, makroekonomik değişkenler ile pay senedi fiyatları arasında bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma sonucunda beş ülke ve değişkenler için Tablo 2.3'deki ilişkileri tespit etmişlerdir.

Tablo 2.3: Wongbango ve Sharma'nın Araştırma Sonucu

Ülkeler	TÜFE	Döviz Kuru	Faiz Oranı
Endonezya	Negatif	Pozitif	Pozitif
Malezya	Negatif	Pozitif	Pozitif
Singapur	Negatif	Negatif	Negatif
Filipinler	Negatif	Pozitif	Negatif
Tayland	Negatif	Negatif	Negatif

Tablo 2.3'e göre TÜFE değişkeni çalışmadaki 5 ülke için de negatif yönlü etkiye sahiptir. Bununla birlikte Singapur ve Tayland için üç değişkenin de pay senedi fiyatları üzerinde negatif yönlü etkisi olduğu görülmüştür.

Nishat ve Shaheen (2004) tarafından yapılan çalışmada, 1973Q1–2004Q4 dönemlerini dikkate alarak (toplam 124 gözlem ile) Karaçi Borsa Endeksi ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Çalışmada SÜE, TÜFE (Enflasyon), Para Arzı (M1) ve Faiz Oranı makroekonomik gösterge olarak kullanılmıştır. Hata Düzeltme Modeli (ECM), Eşbütünleşme Testleri ve Granger Nedensellik Testleri ile analiz çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmayla pay senedi fiyatlarının;

- En büyük pozitif yönlü belirleyicinin SÜE,
- En büyük negatif yönlü belirleyicisinin TÜFE olduğu ortaya konulmuştur.

Apergis ve Eleftheriou (2002) çalışmasında, Atina Borsasıyla makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Enflasyon (TÜFE) ve Faiz Oranı değişkenlerini kullanıp 1988–1999 dönemini dikkate alarak analizlerini yapmışlardır. Çalışmada kullanılan zaman aralığı genellikle enflasyonun düştüğü ve faizin bunu desteklediği dönemi içerdiği için özellikle ilgili makroekonomik değişkenlerin pay senetleriyle arasındaki ilişki daha net ortaya çıkmıştır. Atina Pay senedi borsasındaki pay senedi fiyatlarının;

- TÜFE negatif yönlü daha çok etkilendiği ortaya konulmuştur.

Atsuyuki vd. (1998) yaptıkları çalışmada, makroekonomik göstergeler ile Bombay Menkul Kıymetler Borsası Endeksi arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Makroekonomik gösterge olarak SÜE, TÜFE, M1, Faiz Oranı ve GSMH alınmıştır. Çalışmada Eşbütünleşme Testleri ve ECM kullanılmıştır. M1, Faiz Oranı ve GSMH arasında uzun vadeli ilişki tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda pay senedi fiyatlarına;

- SÜE'nin pozitif yönlü,
- TÜFE'nin negatif yönlü etkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Özbyay (2009) tarafından yapılan çalışmada, İMKB’de işlem gören firmaların 1998 ve 2008 yılları arasındaki fiyatları dikkate alınmış ve makroekonomik gösterge olarak seçilen Faiz Oranı, Enflasyon, Döviz Kuru, Para Arzı ve Yabancı İşlemleri ile pay senedi fiyatlarının arasındaki ilişki incelenmiştir. Granger Nedensellik Testiyle yapılan çalışmanın sonucuna göre pay senedi fiyatlarının;

- Faiz Oranlarının negatif yönlü belirleyicilerinden olduğu,
- Yabancı İşlemlerin ise pozitif yönlü belirleyicilerinden olduğu ortaya konulmuştur.

Albeni ve Demir (2005) yaptıkları çalışmada, İMKB’de işlem gören mali sektör pay senetlerinin üzerinde etkisi bulunan makroekonomik değişkenleri tespit etmeye çalışmışlardır. Analiz için İMKB Mali Endeks bağımlı değişken olarak kullanılmış ve Enflasyon (TÜFE), Kamu Harcamalarındaki Farklılık, GSMH, Döviz Kuru (USD ve Alman Markı), Altın Fiyatları (Cumhuriyet Altını), Faiz Oranları (Hazine Bonosu ve Mevduat), Uluslararası Portföy Yatırımları (UPY) , Para Arzı (M2), Özelleştirme Uygulamaları ise bağımsız değişken olarak seçilmiştir. Bu değişkenlerin 1991–2000 dönemine ait verileri Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli En Küçük Kareler Yöntemi (EKKY) ile test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Altın Fiyatları, UPY, Mevduat Faiz Oranı ve Alman Markı’nın Mali Sektör Endeksi üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu dört değişkenin ilgili endeksteği değişimi açıklama oranı %88 seviyesindedir.

Bununla birlikte endeksi etkileyen göstergelerin mali endeksle ilişki durumları;

- Mevduat Faiz Oranı, UPY, Alman Markı negatif yönlü,
- Altın Fiyatları pozitif yönlüdür.

Rastgeldi (2012) çalışmasında, İMKB’de işlem gören firmaların 2004–2009 dönemi aylık verilerini kullanarak pay senedi fiyatları ile Döviz Kuru (USD), TÜFE, Tüketici Güven Endeksi ve Faiz Oranları gibi makroekonomik değişkenlerin ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli, Granger Nedensellik Testi ve Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testini (JJET) kullanmıştır. Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre, Dolar Kurundan İMKB pay senedi endeksine ve İMKB pay senedi endeksinden Tüketici Güven Endeksine

doğru tek yönlü bir nedensellik görülmüştür. Çalışmanın son bölümünde ise değişkenler arasındaki ilişki JJET ile ele alınmış ve analiz sonuçlarına göre TÜFE ve Tüketici Güven Endeksi ile İMKB pay senedi endeksi arasında bir ilişki tespit edilmiştir. Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli sonuçlarına göre İMKB pay senedi fiyatları;

- TÜFE ve Tüketici Güven Endeksinden pozitif yönde,
- Dolar Kuru ve Faiz Oranlarından ise negatif yönde etkilemektedir.

Bilir (2009) makroekonomik değişkenlerin pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçladığı çalışmasında; Döviz Kurları, TEFE, İmalat Sanayi Üretim Endeksi, SÜE, Altın Fiyatları, Para Arzı (M2), Büyüme Oranı, Faiz Oranları (İç Borçlanma ve Mevduat) ve İMKB 100 Endeksinin pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini regresyon analiziyle incelemiştir. Çalışması kapsamında İMKB 100 endeksine dâhil olan 70 adet pay senedinin Ocak 2001–Aralık 2008 verilerini kullanarak 96 gözlem ile uygulamasını gerçekleştirmiştir. Çalışmasının sonucunda pay senedi fiyatlarıyla;

- İMKB 100 Endeksi, Toptan Eşya Fiyat Endeksi, Büyüme Oranı, Altın Fiyatları, Para Arzı, Döviz Kuru ve Mevduat Faiz Oranının pozitif yönlü;
- İç Borçlanma Faiz Oranı, Para Arzı, Döviz Kuru, İmalat SÜE negatif yönlü ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Zengin (2009) çalışmasında, İMKB 100 Endeksi ile Döviz Kuru (USD), Mevduat Faiz Oranı, Altın Fiyatı, SÜE ve (TÜFE) Enflasyon gibi makroekonomik değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Bu beş adet makroekonomik değişkenin Ocak 2002–Aralık 2008 dönemi kapsamında 84 adet verisini kullanarak çoklu doğrusal regresyon modeliyle analiz çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda endeks ile;

- Altın Fiyatı ve SÜE pozitif yönlü,
- Döviz Kuru, Faiz Oranı ve TÜFE negatif yönlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur.

Arshad ve Javed (2009) yaptıkları çalışmada hızla gelişen piyasalardan biri olan Pakistan Sermaye Piyasasıyla parasal değişken olarak adlandırdıkları dört adet

makroekonomik değişken arasındaki ilişkiyi Haziran 1998 – Haziran 2008 dönemlerini dikkate alarak incelemiştir. Çalışmada kullanılan makroekonomik değişkenler TÜFE, Para Arzı, Faiz Oranı ve Döviz Kuru; kullanılan yöntemler ise JJET ve Granger Nedensellik Testi'dir. Çalışmanın sonucunda JJET, pay senedi piyasası ile değişkenler arasında uzun vadeli dinamik bir ilişkinin var olduğunu göstermiştir. Nedensellik testinin sonucuna göre;

- Para Arzıyla pozitif yönlü,
- TÜFE ve Faiz Oranı ile negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

Rjoub vd. (2009) pay senetleriyle makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek istedikleri çalışmalarında, İMKB'de işlem gören pay senetlerinden oluşan portföyler ile Faiz Oranı Vade Yapısı, Beklenmeyen Enflasyon, Risk Primi, Döviz Kuru, Para Arzı (M1) ve İşsizlik Oranı gibi makroekonomik göstergeleri analize dâhil etmişlerdir. İlgili değişkenlerin Ocak 2001 – Eylül 2005 dönemine ait aylık verilerini (toplam 57 gözlemi) Arbitraj Fiyatlama Modeli (AFM) ile test etmişlerdir. İMKB'de işlem gören firmalardan analiz için dikkate alınan dönemde verisi eksik olanlar çıkartılmış ve geri kalan 193 pay senedi, sektörel olarak ayrılarak 13 adet portföy oluşturulmuştur. Yapılan analizlerin sonucunda göre; pay senetlerindeki fiyat hareketlerini açıklama gücü itibariyle Beklenmeyen Enflasyon yedi portföyde, Risk Primi üç portföyde, Faiz Oranı Vade Yapısı ve Para Arzı ise bir portföyde istatistiksel olarak önemli etkiye sahip olarak ortaya çıkmıştır. Diğer iki değişken olan Döviz Kuru ve İşsizlik Oranı tüm portföyler için istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir. Test sonucuna göre makroekonomik göstergelerin ilgili portföylerle ilişkisi Tablo 2.4'de gösterildiği gibi bulunmuştur.

Tablo 2.4: Rjoub vd.'nin Araştırma Sonuçları

Değişkenler	Pozitif	Negatif	Etkisiz
Beklenmeyen Enflasyon	13	0	0
Faiz Oranı	9	1	3
Risk Primi	8	1	4
Döviz Kuru	2	6	5
Para Arzı	7	3	3
İşsizlik Oranı	8	0	5

Tablo 2.4'de görüleceği gibi beklenmeyen enflasyonun 13 portföy ile pozitif yönlü ilişkisi bulunmaktadır. İşsizlik oranının 8 portföy ile pozitif yönlü ilişkisi

bulunurken 5 portföyde önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Diğer değişkenlerin portföylerle pozitif ve negatif yönlü ilişkileri bulunmaktadır.

Singh vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada çeşitli makroekonomik göstergelerle Tayvan Borsa Endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada; Enflasyon (TÜFE), Para Arzı, İstihdam Oranı, Döviz Kuru ve GSYH makroekonomik göstergeleri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Taylan 50 Endeksindeki pay senetleri dikkate alınmış ve ilgili firmalar üç adet kriterlere (*Fiyat / Kazanç Oranı (FK)*, *Gelir, Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı (PD/DD)*) göre büyük, orta ve küçük olarak portföylere ayrılıp toplam dokuz adet portföy oluşturulmuş ve bu portföyler bağımlı değişken olarak analize dâhil edilmiştir. Değişkenlerin Ocak 2003 – Aralık 2008 dönemlerine ait verileri, regresyon analiziyle test edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre; Döviz Kuru ve GSYH, PD/DD portföyünde yer alan küçük firma portföyü hariç tüm portföyleri etkilemektedir. TÜFE'nin ise sadece PD/DD portföyünde yer alan küçük firmalar üzerinde önemli bir etkisi olduğu, İstihdam Oranı ve Para Arzının pay senedi getirileri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca büyük ve orta ölçekli firmalardan oluşan portföyler ile;

- TÜFE, Döviz Kuru ve Para Arzının negatif yönlü ilişkisi tespit edilmiştir.

Kwame vd. (2013) çalışmalarında, TÜFE, Döviz Kuru ve Faiz Oranı makroekonomik göstergelerinin Gana Borsasında işlem gören pay senetlerinin üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Analiz için ilgili göstergelerin Nisan 1991 – Ağustos 2010 arasındaki aylık verileri dikkate alınmış ve Eşbütünlük Testi, Vektör Hata Düzeltme Modelleri (VECM), Etki-Tepki Fonksiyonu (IRF) ve Tahmin Hata Varyansı (FEVD) Modelleriyle çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Gana Endeksiyle ilgili makroekonomik göstergeler arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Endeks ile;

- Faiz Oranı ve Döviz Kurunun negatif yönlü,
- TÜFE pozitif yönlü ilişkisi ortaya konulmuştur.

Ayrıca analizde kullanılan IRF ve FEVD sonuçlarına göre ise makroekonomik değişkenlerin Gana Borsasında işlem gören pay senetleri üzerindeki etkisi düşüktür (Kwame vd., 2013).

Mohd vd. (2012), Malezya İslam Borsası Endeksiyle çeşitli makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, Kuala Lumpur Şeriat Endeksi bağımlı değişken olarak kullanılmış SÜE, TÜFE, Para Arzı (M3), Kâr Payı Oranı (İslami Banka) ve Döviz Kuru(USD) bağımsız değişken olarak analiz dâhil edilmiştir. İlgili değişkenlerin Nisan 1999–Ekim 2007 dönemine ait aylık verileri dikkate alınmış Vektör Otoregresyon Modeli (VAR) ve Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda İslami Endeks ile Kâr Payı Oranının zayıf diğer değişkenlerin güçlü ilişkisi olduğu; TÜFE, Para Arzı, Döviz Kuru göstergeleri endeksin değişim sebebi; endeksin ise SÜE, TÜFE ve Döviz Kurunun değişim sebebi olduğu ortaya konulmuştur. Bununla birlikte İslami Endeks ile;

- SÜE ve TÜFE pozitif yönlü,
- Para Arzı, Döviz Kuru ve Kâr Payı Oranının negatif yönlü ilişkisi tespit edilmiştir.

Gay (2008), makroekonomik değişkenlerin BRIC (Brazil, Russia, India, China) olarak adlandırdıkları Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin gibi gelişmekte olan dört ülkenin borsalarının üzerindeki etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Bu kapsamda, bu dört ülkenin borsa endekslerini ve makroekonomik gösterge olarak Döviz Kuru ve Petrol Fiyatını dikkate alarak Mart 1999 – Haziran 2006 dönemine ait verilerini 1 aylık, 3 aylık, 6 aylık ve 12 aylık hareketli ortalamalarıyla Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama Modeli (Autoregressive Integrated Moving Average-ARIMA) ile test etmiştir. Yapılan analiz sonucunda, kullanılan makroekonomik göstergeler ile ilgili borsalar arasında önemli bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Döviz Kuruyla endeks arasındaki pozitif ilişki; Brezilya, Çin ve Hindistan için geçerliken Rusya için sadece 12 aylık ortalamanın olduğu analizde geçerli bir durum olmuştur. Diğer taraftan petrol fiyatıyla ilgili durum ise tüm ülkeler için hem pozitif hem de negatif ilişkiyi barındırmaktadır.

Quadir (2012), makroekonomik değişkenlerin pay senetleri üzerindeki etkisini test etmek için Dakka Borsası üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada Dakka Borsa Endeksiyle, Faiz Oranı ve SÜE makroekonomik değişkenlerinin ilişkisini Ocak 2000 – Şubat 2007 dönemi aylık verilerini ARIMA ile analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda Dakka Endeksiyle;

- Faiz Oranı ve SÜE arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Ancak bu ilişkideki katsayılar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Akbar vd. (2012), pay senetleriyle makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi, Karaçi Borsa Endeksiyle çeşitli makroekonomik değişkenleri kullanarak incelemişlerdir. Çalışmalarında TÜFE, SÜE, Para Arzı (M1), Döviz Rezervi (Altın Hariç), Döviz Kuru (USD) ve Faiz Oranı makroekonomik değişkenlerini kullanmışlardır. Bu değişkenlerin Ocak 1999 – Haziran 2008 dönemine ait aylık verilerini Eşbütünleşme, Nedensellik ve Hata Düzeltme Testiyle analiz etmişlerdir. Nedensellik testinin sonunca göre pay senedi fiyatlarıyla;

- Para Arzı ve Faiz Oranının pozitif yönlü
- TÜFE ve Döviz Rezervinin negatif yönlü ilişkisi bulunmuştur.
- Döviz Kuru ve SÜE ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sohail ve Hussain (2009), makroekonomik değişkenler ile Lahor Borsası arasındaki uzun ve kısa vadeli ilişkileri incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında; TÜFE, Döviz Kuru, Faiz Oranı (Hazine Bonosu), SÜE ve Para Arzı (M2) değişkenlerini kullanmışlardır. Bu değişkenlerin Aralık 2002 – Haziran 2008 arasındaki aylık verilerini Eşbütünleşme Testi, VECM ve VAR ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Lahor 25 Endeksi'nin üzerinde;

- TÜFE'nin negatif yönlü,
- SÜE, Döviz Kuru ve Para Arzının pozitif yönlü etkisi bulunmaktadır. Faiz Oranı değişkeninin de pozitif yönlü ama istatistiki olarak önemsiz bir etkisi tespit edilmiştir.

Akkum ve Vuran (2003), İMKB'de işlem gören pay senetlerini etkileyen makroekonomik değişkenlerin analiziyle ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında GSMH, SÜE, Döviz Kuru (Sepet), TÜFE, Para Arzı(M1), Reel Bütçe Dengesi, İthalatın İhracatı Karşılama Oranı, Cari İşlemler Dengesi, Faiz Oranı (Hazine Bonosu), Altın Fiyatları (Külçe) ve Vade Riski değişkenlerini makroekonomik gösterge olarak kullanmışlardır. Bu değişkenlerle, İMKB 30'da yer alan 20 firmayı Mali, Sınai ve Hizmet alt sektör endekslerine ayırarak 1999 – 2002 dönemi aylık verilerini dikkate alarak analiz etmişlerdir. Çalışmada, Arbitraj Fiyatlama Modeli (AFM) kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre pay senetlerine ait

getirileri açıklamada ilgili endekslerin ve makroekonomik gösterge olarak Döviz Kuru, Para Arzı, TÜFE, Faiz Oranı ve Vade Riskinin gücünün yüksek çıktığı görülmüştür. Bununla birlikte pay senetleriyle genel olarak;

- Döviz Kuru, Vade Riski negatif yönlü,
- TÜFE, Faiz Oranı pozitif yönlü ilişkidir.

Altın Fiyatları, pay senetleri için alternatif bir yatırım aracı olarak görülmemiş ve Para Arzı değişkeni ile pay senetleri arasında araştırmacıların beklediği yönde pozitif ilişki de ortaya çıkmamıştır. GSMH, SÜE, Reel Bütçe Dengesi, İthalatın İhracatı Karşılama Oranı ve Cari İşlemler Dengesi gibi değişkenler az sayıda firmanın denkleminde yer almakla birlikte genel olarak pay senetlerinin getirileri üzerinde pek etkilerinin olduğu düşünülmemektedir (Akkum ve Vuran, 2003).

Hosseini vd. (2011) çalışmalarında, Çin ve Hindistan Borsasında işlem gören pay senetleriyle dört adet makroekonomik değişkenin ilişkisini araştırmışlardır. Bu kapsamda Ham Petrol Fiyatı, Para Arzı (M2), SÜE ve TÜFE değişkenlerini Ocak 1999 – Ocak 2009 dönemleri arasındaki verilerini dikkate alarak Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), JJET ve VECM ile analizleri gerçekleştirmişlerdir. Uygulanan testlerin sonucu dört makroekonomik değişkenin de Çin ve Hindistan pay senetleriyle hem uzun hem kısa dönemli bağlantılı olduğunu göstermiştir. Analizler sonucunda endekslerle makroekonomik değişkenlerin arasındaki ilişki Tablo 2.5'teki gibi ortaya konulmuştur (Hosseini vd., 2011).

Tablo 2.5: Hosseini vd.'nin Araştırma Sonuçları

Uzun Dönemli İlişki				
Ülke	TÜFE	Petrol Fiyatı	Para Arzı	SÜE
Çin	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Negatif
Hindistan	Pozitif	Negatif	Negatif	Pozitif
Kısa Dönemli İlişki				
Ülke	TÜFE	Petrol Fiyatı	Para Arzı	SÜE
Çin	Pozitif	Negatif	Pozitif	Negatif
Hindistan	Negatif	Pozitif	Negatif	Pozitif

Kaya vd. (2013) çalışmalarında, bağımlı değişken olarak aldıkları İMKB 100 Endeksiyle bağımsız değişken olarak belirledikleri dört adet makroekonomik göstergenin ilişkisini incelemiştir. Çalışmada; Döviz Kuru (USD), Faiz Oranı, SÜE ve Para Arzı (M2) değişkenlerinin Ocak 2002 – Haziran 2012 dönemine ait verileri Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli olan EKKY ile test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda İMKB 100 endeksiyle;

- Para Arzı arasında pozitif yönlü
- Döviz Kuru ile negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Bununla birlikte çalışmada kullanılan diğer iki değişken Faiz Oranı ve SÜE ile endeks arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Alam ve Rashid (2014) yaptıkları çalışmada, Karaçi Borsası 100 Endeksinin TÜFE, SÜE, Para Arzı, Döviz Kuru ve Faiz Oranı gibi makroekonomik göstergelerle ilişkisi olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada, 2001–2011 dönemine ait aylık veriler (toplam 132 gözlem) kullanılmış ve JJET, ADF, Phillip Perron Testi (PP) ve Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans Modeli (GARCH) ile analiz çalışması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kullanılan tüm makroekonomik değişkenleri ile Karaçi Borsası arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte pay senedi fiyatlarıyla;

- SÜE'nin pozitif yönlü,
- Faiz Oranı, TÜFE, Döviz Kuru ve Para Arzı'nın negatif yönlü ilişkisi tespit edilmiştir.

Mumcu (2005) yaptığı çalışmada, İMKB 100 Endeksiyle çeşitli makroekonomik değişkenlerin arasındaki ilişkiyi ve ilişkinin yönünü ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu ilişkileri tespit etmek için Faiz Oranı (Hazine Bonosu), Para Arzı (M2), TÜFE, SÜE, Döviz Kuru (USD) ve Altın Fiyatı (Cumhuriyet) dâhil olmak üzere altı adet makroekonomik gösterge kullanmış ve bunları Çoklu Doğrusal Regresyon Yöntemi ve Granger Nedensellik Testi ile incelemiştir. Çalışmada Ocak 1990–Aralık 2004 dönemlerine ait aylık veriler kullanılmıştır. Yapılan incelemenin sonucunda Faiz Oranı, Para Arzı, Döviz Kuru ve SÜE değişkenlerinin İMKB 100 Endeksini etkileyen değişkenler olduğu, diğer iki değişken olan TÜFE ve Altın Fiyatlarının ise endeks ile bir ilişkisi saptanamamıştır.

Nedensellik testi sonucuna göre Altın Fiyatlarındaki ve Faiz Oranındaki değişimin İMKB 100 Endeksini etkilediği; endeksteeki değişimin de Altın Fiyatlarını, Döviz Kuru ve Faiz Oranını etkilediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte İMKB 100 endeksiyle;

- Döviz Kuru ve Para Arzının pozitif yönlü
- Faiz Oranı, Altın Fiyatı, TÜFE ve SÜE'nin negatif yönlü ilişkisi bulunmuştur.

Elyak (2008) çalışmasında, Döviz Kuru (USD), TÜFE ve Faiz Oranı olmak üzere 3 adet makroekonomik değişkeni kullanarak, makroekonomik değişkenlerin İMKB 100 Endeksi üzerindeki etkisini analiz etmeye çalışmıştır. Bu çalışma kapsamında, regresyon analiziyle 1990–2016 yılları dikkate alınarak (yıllık veri kullanılarak toplam 17 gözlem ile) inceleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda Döviz Kurunun bir önceki dönem değeri ile pay senedinin aynı yönde hareket ettiği ve pay senedindeki değişimleri açıklama gücünün oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer iki değişken olan Faiz Oranı ve TÜFE değişkenlerinin de aynı yönde hareket ettiği ancak pay senedindeki değişimleri açıklama gücünün oldukça düşük olduğu ortaya konulmuştur.

Anokye ve Tweneboah (2008) çalışmalarında, Gana Borsa Endeksiyle makroekonomik değişkenler olan DYY, Faiz Oranı, TÜFE ve Döviz Kuru arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Q1_1991–Q4_2006 arasındaki 60 dönemin verileri JJET, IRF ve FEVD modelleriyle analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, makroekonomik değişkenlerle endeks arasında uzun dönemli ilişki bulunmuştur. Yazarların hipotezinin aksine TÜFE ile pay senetleri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Ancak FEVD testinin sonucuna göre TÜFE pay senedi fiyatlarındaki değişimi, DYY, Faiz Oranı ve Döviz Kuruna göre daha küçük bir oranda açıklamaktadır.

Durukan (1997) çalışmasında, makroekonomik değişkenlerin pay senetleri üzerindeki etkisini test etmeye çalışmıştır. Bu kapsamda İMKB 100 Endeksiyle; Enflasyon (TÜFE), Ekonomik Aktivite (SÜE), Faiz Oranı, Döviz Kuru (USD ve Alman Markı) ve Para Arzının (M1 ve M2) arasındaki ilişkiyi Ocak 1986 – Aralık 1998 dönemi verilerini (156 gözlemi) dikkate alarak EKKY ile test etmiştir.

Çalışmanın sonucunda, Faiz Oranı değişkeninin pay senedi fiyatlarını açıklamada en etkin değişken olduğu; Para Arzı ve TÜFE değişkenlerinin pay senedindeki fiyat hareketlerini açıklamada istatistiksel olarak etkisinin olmadığı ve Döviz Kuru değişkeninin de fiyat değişimlerini açıklamada zayıf olduğu ortaya konulmuştur. SEÜ değişkeni pozitif işarete sahip ve istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen denklemdeki diğer değişkenlerle çoklu doğrusal regresyon bağlantısı sorunu yaşamaktadır. Özetle, İMKB 100 Endeksindeki fiyat hareketlerini açıklamada Faiz Oranı ve SÜE yeterli bulunmuştur.

Sayılgan ve Süslü (2011), gelişmekte olan ülkelerin makroekonomik göstergelerinin pay senedi fiyatlarına etkisini ortaya koymak için 1999–2006 yıllarını dikkate alarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu kapsamda, Türkiye'nin de işlerinde yer aldığı 11 ülke için çalışma yapmışlardır. Çalışmada yer alan diğer ülkeler; Macaristan, Polonya, Rusya, Arjantin, Brezilya, Şili, Meksika, Endonezya, Malezya ve Ürdün'dür. Analiz için Enflasyon (TÜFE), Faiz Oranı, GSYH, Döviz Kuru, Petrol Fiyatları, Para Arzı ve S&P 500 Endeksinin yer aldığı 7 adet makroekonomik gösterge kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda gelişmekte olan ülkelerdeki pay senedi getirilerinin; Enflasyon Oranından, Döviz Kurundan ve S&P 500 Endeksinden etkilendiği saptanmıştır. Faiz Oranı, Para Arzı, GSYH ve Petrol Fiyatları ile pay senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bekhet ve Matar (2013), Ürdün Borsa Endeksi ile makroekonomik göstergeler arasındaki kısa ve uzun süreli nedensellik ilişkisi olup olmadığını incelemişlerdir. 1978–2010 yılları arasını dikkate alarak SÜE, Para Arzı (M2), Döviz Kuru ve Faiz Oranı göstergeleriyle çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda Ürdün Borsa Endeksi ve makroekonomik değişkenler arasında uzun vadeli denge ilişkisinin varlığını ortaya koymuşlardır.

Özlen ve Ergun (2012), pay senedi ve seçilmiş makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için İMKB'de yer alan 11 farklı sektörden (Elektrik, Gıda, Haberleşme, Kâğıt ve Basım, Kimya, Ana-Metal, Metal İmalatı, Taş ve Toprak, Tekstil, Ticaret ve Ulaşım'dan) 45 adet firmanın Şubat 2005–Mayıs 2012 arasındaki verilerini kullanmışlardır. Çalışmada; Enflasyon, Döviz Kuru (USD), Faiz Oranı, Cari Açık ve İşsizlik Oranı makroekonomik değişken olarak kullanılmış

ve analiz çalışması Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Modeli (The Autoregressive Distributed Lag Model-ARDL) ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda Döviz Kuru ve Faiz Oranı farklı sektördeki firmaların pay senedi fiyatlarını belirleyici göstergeler olarak ön plana çıkmıştır. Diğer bir deyişle bu iki göstergedeki değişim sektör bağımsız şekilde pay senetlerini etkilemektedir.

Paluszak ve Poplawska (2010) çalışmalarında, Amerika ve Polonya'daki makroekonomik değişkenlerle ilgili planlanmış haber bültenlerinin Varşova Borsasındaki yatırım kararlarının üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Temmuz 2006–Haziran 2009 dönemini kapsayan bu çalışmada makroekonomik değişkenler üç grup olarak alınmıştır:

- Birinci grupta ekonomideki genel durumu yansıtan; GSYH ve İşsizlik Oranı (ABD için *İşsizlik Oranı* yerine *Tarım Dışı Ücretli İstihdam* kullanılmıştır.),
- İkinci grupta tüketici durumunu yansıtan; TÜFE, Perakende Satış İstatistikleri,
- Üçüncü grupta üretimin durumunu yansıtan; ÜFE ve Endüstriyel Üretim İstatistikleri kullanılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, yatırım kararlarına etkisi boyutuyla ABD'nin makroekonomik değişkenlerinin Polonya değişkenlerine göre Varşova Borsası'nda daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Genel ekonomik durumu yansıtan göstergelerin ve özellikle de GSYH göstergesinin çok geniş bir etkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Erdem vd. (2005) yaptıkları çalışmada, İMKB Endeksleriyle Enflasyon (TÜFE), Faiz Oranı, Döviz Kuru, SÜE ve Para Arzı (M1) arasındaki ilişkiyi Ocak 1991–Ocak 2004 arasındaki dönemi dikkate alarak Üssel Genelleştirilmiş Koşullu Değişen Varyans (EGARCH) ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, TÜFE ve Faiz Oranının tüm endeksler üzerinde tek yönlü güçlü volatilité yayılımına sahip olduğunu; Para Arzı (M1)'in sadece finansal endekste; Döviz Kurunun ise İMKB 100 Endeksiyle, Endüstriyel Endekslere yayıldığını; SÜE'nin ise hiçbir endekste volatilité yayılımı olmadığını ortaya koymuşlardır.

Derindere ve Dizdarlar (2008) yaptıkları çalışmada, makroekonomik göstergelerin İMKB 100 Endeksi üzerindeki etkisini ve derecesini çoklu doğrusal

regresyon analizini kullanarak ölçmeye çalışmışlardır. Araştırma için 14 adet makroekonomik gösterge kullanılmıştır. Bu göstergeler; Cari İşlemler Hesabı, DTD, Doğrudan Yatırımlar, Portföy Yatırımları (yükümlülükler), Emisyon Hacmi, Para Arzı (LO=M3+Doviz Tevdiat Hesabı), SÜE, Dış Borç, TÜFE, Altın Fiyatları (Londra Piyasası), Acık Piyasa İşlemleri Ağırlıklı Ortalama Faiz (ters repo) (1gün), Acık Piyasa Repo ve Ters Repo İşlemleri (1gun): Bankalararası Para Piyasası ON TCMB Kotasyon (1gecelik), Döviz Kuru (USD/EURO Ortalaması) değişkenleridir. Analiz için ilgili makroekonomik göstergelerin Ocak 2005–Aralık 2007 yıllarına ait verileri aylık (toplam 36 gözlem) olarak dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonucunda Döviz Kurunun İMKB 100 Endeksini etkileyen en önemli değişken olduğu ortaya çıkmıştır. Döviz Kurunun endeksteği değişimi açıklama gücü yaklaşık %55 seviyesindedir.

Gunasekarage vd. (2004), Sri Lanka üzerine yaptıkları çalışmada çeşitli makroekonomik göstergelerin Kolombo Borsası üzerindeki etkisini test etmişlerdir. Çalışma kapsamında; Para Arzı, Faiz Oranı (Hazine Bonosu), TÜFE ve Döviz Kuru (USD) makroekonomik gösterge olarak kullanılmış ve Ocak 1985–Aralık 2001 dönemi arasındaki 17 yılın verileri aylık olarak analize dâhil edilmiştir. Veri analizi için VECM, IRF ve Varyans Ayrıştırma Modeli (Variance Decompositions-VDC) kullanılmıştır. Uygulanan testlerin sonucunda; TÜFE, Para Arzı ve Faiz Oranı değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin Kolombo Borsası üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, Faiz Oranının diğer değişkenlere göre borsa üzerinde daha güçlü bir etkisinin olduğu ve borsadaki pay senetlerinin fiyat değişimlerinin de Faiz Oranı hariç diğer değişkenler üzerinde bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur.

Kasman (2006) çalışmasında, koşullu pay senetleri piyasası oynaklığı ve makroekonomik göstergelerdeki oynaklıkların ilişkisini araştırmıştır. Makroekonomik gösterge olarak Sınai Üretim (SÜE), Para Arzı (M1), Döviz Kuru (USD), Enflasyon (TÜFE) ve Petrol Fiyatlarını kullanmış ve bu değişkenlerin 1986–2003 dönemine ait aylık verilerini GARCH ile analiz etmiştir. Araştırmanın sonucunda, Para Arzındaki oynaklığın pay senedindeki oynaklığı, pay senedindeki oynaklığın ise Döviz Kuru ve TÜFE'deki oynaklığı açıkladığını ortaya çıkarmıştır. Makroekonomik göstergelerin oynaklıklarının birleşik ve eşanlı açıklama gücünü

anlamak için yapılan testlerin sonucuna göre sadece Döviz Kuru ve SÜE oynaklıklarının pay senetlerindeki oynaklıklarla anlamlı ilişkisi bulunmaktadır.

Özer vd. (2011) yaptıkları çalışmada, İMKB 100 Endeksiyle yedi adet makroekonomik göstergenin arasındaki ilişkiyi Ocak 1996–Aralık 2009 dönemleri arasındaki aylık verileri (toplam 156 gözlemi) kullanarak tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmada EKKY Tahmin Yöntemi, JJET, Granger Nedensellik Testi ve VAR modelleri kullanılarak makroekonomik değişkenler olarak seçilen Faiz Oranı, Para Arzı (M1), DTD, SÜE, Altın Fiyatları, Döviz Kuru (USD) ve TÜFE göstergeleriyle İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) 100 Endeksinin ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda tüm makroekonomik değişkenlerin İMKB 100 Endeksiyle arasında anlamlı bir ilişki olduğu; ayrıca TÜFE, Faiz Oranı, Para Arzı, DTD ve SÜE arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Nedensellik Testinin sonuçlarına göre ise Döviz Kuru haricindeki değişkenlerin tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Buna göre TÜFE, DTD ve Faiz Oranı pay senedi fiyatlarının nedenini oluştururken, Altın Fiyatları, Para Arzı ve SÜE tek yönlü olarak pay senedi fiyatlarından etkilenmektedir (Özer vd., 2011).

Rad (2011), makroekonomik değişkenler ile gelişmekte olan ülkelerden İran'ın Tahran Borsa Endeksi arasındaki ilişkiyi 2001–2007 yıllarındaki verileri dikkate alarak incelemiştir. Çalışmada, makroekonomik değişken olarak TÜFE, Para Arzı (M2) ve Döviz Kuru (USD) kullanılmış ve bunların Tahran Borsa Endeksi ile olan ilişkisi VAR, IRF ve FEVD modelleriyle test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; üç makroekonomik değişkenin de borsa endeksiyle olan ilişkisinin zayıf, borsadaki değişimi açıklama oranlarının ise yaklaşık %12 seviyesinde olduğu ortaya konulmuştur.

Yılmaz vd. (1997) araştırmalarında, pay senedi ve makroekonomik göstergeler arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada, İMKB endeksi ile TÜFE, Para Arzı (M1), Faiz Oranı, Döviz Kuru (USD), DTD ve SÜE değişkenlerinin Ocak 1990–Aralık 2003 dönemine ait verileri dikkate alınmıştır. Uygulamada EKKY tahmin yöntemi, JJET, Granger Nedensellik Testi, VAR modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda pay senedi fiyatları ile TÜFE, Para

Arzı, Faiz Oranı, Döviz Kuru ve DTD arasında anlamlı ilişkiye rastlanmıştır, SÜE ile herhangi bir anlamlı ilişki bulunamamıştır. Nedensellik Testinin sonuçlarına göre de pay senetleri fiyatlarıyla TÜFE, Faiz Oranı ve SÜE arasında uzun dönemli ilişki bulunmuş; pay senetleriyle Para Arzı ve Döviz Kurunun karşılıklı, TÜFE ve Faiz Oranının ise pay senetlerini etkileyecek şekilde tek yönlü ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Durucasu (1997) çalışmasında, dört adet makroekonomik değişkeni kullanıp bu değişkenlerin İMKB Endeksi üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda İMKB Endeksini bağımlı değişken; Emisyon (Para Arzı), Enflasyon (TÜFE), Döviz Kuru ve Faiz Oranı gibi makroekonomik göstergeleri ise bağımsız değişken olarak ele alıp bu değişkenlerin 1991–1997 dönemine ait aylık verilerini basit doğrusal regresyon analiziyle test etmiştir. Çalışmanın sonucunda; Para Arzı, Döviz Kuru ve Faiz Oranı değişkenlerinin İMKB Endeksini etkilediği, TÜFE değişkeninin ise endeksi etkilemediği ortaya konulmuştur. Ayrıca yapılan test sonuçlarına göre tek başına Para Arzı değişkeninin İMKB Endeksindeki değişimleri açıklama oranının %92,9 olduğu belirtilmiştir.

Karamustafa ve Karakaya (2004) tarafından yapılan çalışmada, 1995–2003 dönemi dikkate alınarak enflasyonun; pay senedi fiyatına, işlem hacmine, sözleşme miktarına, işlem gören şirket sayısına etki edeceğiyle ilgili hipotezler oluşturulmuştur. Çalışmada, JJET aracılığıyla oluşturulan ECM kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, enflasyonun pay senedi fiyatını artırması yönünde kurulan hipotez ile ilgili anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Tüm bu literatür çalışmaları dikkate alındığında araştırmacıların, genel olarak makroekonomik göstergelerle, çalışmalarında kullandıkları endekslerin ya da pay senetlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığı; var olan ilişkilerin çift yönlü, tek yönlü, birbirini pozitif ya da negatif yönlü etkileyip etkilemediği, kısa ya da uzun dönemli etkileri olup olmadığını inceledikleri görülmektedir. Bu açıdan kullanılan makroekonomik göstergelerden bazıları araştırmaların sonucunda daha fazla ön plana çıkmıştır. Makroekonomik gösterge setimizde yer alan 11 adet değişkenin çalışma sonuçlarındaki durumu, Tablo 2.6'da gösterildiği gibidir.

Tablo 2.6: Literatürdeki Makroekonomik Göstergelerin İlişki Durumu

Sıra	Makro Değişken	İlişki Bulunan Araştırma Sayısı	Kullanılan Araştırma Sayısı	İlişki / Kullanım (%)
1	Döviz Kuru	29	33	88%
2	TÜFE	29	36	81%
3	Faiz Oranı	28	32	88%
4	Para Arzı	21	29	72%
5	SÜE	14	20	70%
6	Altın Fiyatı	5	7	71%
7	GSYH	4	8	50%
8	DTD	2	4	50%
9	Petrol Fiyatı	2	4	50%
10	DYY	1	4	25%
11	İşsizlik Oranı	0	4	0%

Literatür çalışması kapsamında incelenen 40 çalışmada, endeks ve pay senedi fiyatıyla en fazla ilişkili çıkan makrogöstergeler (pozitif, negatif, güçlü, zayıf, çift yönlü ve tek yönlü olarak dikkate alındığında) Döviz Kuru, TÜFE ve Faiz Oranı değişkenleridir.

2.5. Mikroekonomik Göstergeler

Bölüm 1.3'te, Temel Analiz sürecinin ülke, sektör ve firma analizi şeklinde devam ettiği belirtilmişti. Makroekonomik göstergelerin tespitinden sonra hem sektör hem de firma hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlayacak mikroekonomik göstergeleri tespit etmek gerekmektedir. Mikroekonomik gösterge olarak, şirketler için önemli bir bilgi kaynağı olan mali tablolardan elde edilen mali oranlar kastedilmektedir.

Firmaların finansal sonuçlarını anlamlandırmak için çeşitli mali tablo kalemleriyle yapılan matematiksel işlemlere oran analizi denilmektedir. Oran analizlerinde genel olarak; Likidite, Mali Yapı, Faaliyet, Kârlılık ve Borsa Performans oranları hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalarla firmanın durumu anlaşılmasına çalışılmaktadır. Literatürde, mali oranlar için genel olarak referans değerler bulunsa bile analizin yapıldığı firmanın durumunu daha iyi anlayabilmek

için yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler hem sektör ortalamasıyla hem de firmanın geçmiş dönem değerleriyle karşılaştırılmalıdır.

Oran analizlerinde kullanılan çok sayıda oran bulunmaktadır. Sektöre ve ihtiyaca göre analizi yapan kişiler bu oranlardan bir kısmını seçerek işlem yapabilirler. Bu çalışmada aşağıda belirtilen oranlar kullanılmıştır:

2.5.1. Cari Oran

Oran analizlerinde sıkça kullanılan likidite oranlarından birisi cari orandır. Firmanın dönen varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü göstermek için kullanılır. Borç verenlerin özellikle ilgilendiği bir orandır.

Aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır;

- Cari Oran = Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar (TCMB, 2017b:1).

Birçok kaynak da referans değer olarak Cari Oranın “2” olması gerektiği belirtilmektedir.

Cari oran aynı zamanda, firmanın net çalışma sermayesinin durumunu da göstermektedir. Cari oranın değerinin “1” in altında olması firmanın negatif net çalışma sermayesiyle çalıştığını göstermektedir. Bu durum borç verenler için firmanın kısa vadeli borçlarını ödeme noktasında risk barındırdığını göstermektedir.

2.5.2. Nakit Oranı

Nakit oran da, cari oran gibi bir likidite oranıdır. Firmanın nakit ve nakit benzeri varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü tespit etmek için kullanılır. Dönen varlıklar bünyesinde bulunan likidite durumu kasa, banka gibi hesaplara göre daha düşük olan stokların ve alacakların dönen varlıklardan çıkarılmasıyla oranın payı elde edilir. Cari orana göre borç ödeme gücünü göstermesi açısından daha temkinli bir orandır. Nakit Oranı formülü aşağıdaki gibidir:

Nakit Oranı = Hazır Değerler + Menkul Kıymetler / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar (TCMB, 2017b:1).

Bu oranın referans değeri 1 olarak kabul edilmektedir.

2.5.3. Brüt Kâr Marjı

Brüt Kâr Marjı, kârlılık oranlarından biridir. Bu oran firmanın yapmış olduğu satışların, satılan malın maliyet hesabından sonra ortaya çıkan kârlılığını analiz etmek için kullanılmaktadır. Diğer bir deyişle, firmanın ana faaliyetlerinden elde ettiği gelir ile maliyetleri arasındaki farkı ölçer. Bu oranın artması, satış fiyatıyla stok maliyeti arasındaki farkın arttığını göstermektedir (Tanyer, 2006:93).

Formülü aşağıdaki gibidir;

- Brüt Kâr Marjı = Brüt Satış Kârı / Net Satışlar (TCMB, 2017b:5).

Bu oranın kaç olması gerektiği firmanın sektörüyle oldukça yakından ilgilidir.

2.5.4. Faaliyet Kâr Marjı

Faaliyet kâr marjı yine kârlılık grubu oranlarından biridir. Brüt kâr'a faaliyetle ilgili kalemlerin eklenmesiyle elde edilen kârlılık oranıdır. Oranın yüksek olması firmanın ana faaliyetinin kârlı ve verimli olduğunu göstermektedir (Palamutçu, 2013:61).

Aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır;

- Faaliyet Kâr Marjı = Faaliyet Kârı / Net Satışlar (TCMB, 2017b:5).

İdeal marj oranının kaç olması gerektiği yine sektör ortalamasına ve firmanın durumuna göre değişmektedir.

2.5.5. Vergi Öncesi Kâr Marjı

Kârlılık oranlarından bir diğeri de Vergi Öncesi Kâr Marjıdır. Firmanın vergi öncesindeki elde ettiği kârın (ya da zararın) firmanın satışlarına oranlanmasıyla bulunur. Firmanın esas ve olağan faaliyetlerinin kârlılıklarını ölçmek için kullanılır.

Formülü aşağıdaki gibidir;

- Vergi Öncesi Kâr Marjı = Vergi Öncesi Kâr / Net Satışlar (TCMB, 2017b:6).

2.5.6. Net Kâr Marjı

İşletmenin net kârının düzeyini ölçmekte kullanılan bir kârlılık oranıdır. İşletme faaliyetlerinin, politikalarının ve alınan kararların sonuçları hakkında bilgi vermektedir (Palamutçu, 2013:62).

Firmanın her satışından elde ettiği net kâr oranını gösterdiği için kredi verenler ve firma sahipleri için firma faaliyetlerinin özet sonucu gibi düşünülebilir. Bu oranın yüksek olması firmanın yapacağı yatırım ve harcamalar için yeni fonlar yaratabilmesine olanak sağlar.

Aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır;

- Net Kâr Marjı = Net Kâr / Net Satışlar (TCMB, 2017b:6).

2.5.7. Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye

Bir işletmenin varlıkları, şirket hissedarlarınca ya da yabancı kaynaklarla finanse edilebilir. Yabancı kaynaklarla yapılan finansman firma yatırımlarına ivme kattığı için kaldıraç olarak da adlandırılmaktadır. Yabancı kaynakların toplam pasiflere bölünmesiyle bulunan orana da kaldıraç oranı denilmektedir. Bu oranın batı ülkelerinde %50'inin üzerine çıkması risk olarak görülür (Yılmaz, 2009:64).

Yabancı kaynaklar kendi içinde kısa ve uzun vadeli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Vadesi bir yılın altında olanlar kısa vadeli, bir yıldan uzun olanlar ise uzun vadeli yabancı kaynak olarak gruplandırılmaktadır.

Firmanın finansman ihtiyacı için kısa vadeli kaynak kullanması, hem finansman maliyetini arttıracak hem de vadenin kısa olmasına bağlı finansman sorununa sebep olacaktır. Özellikle üretim firmaları için öz kaynakların yetersiz kaldığı durumlarda duran varlık finansmanlarının uzun vadeli yabancı kaynaklarla finanse edilmesi genel kabul görmüş bir yaklaşımdır (Orhan, 2014:88).

Bu çalışmada uzun vadeli borçlarla özsermaye arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır.

2.5.8. Özsermaye / Toplam Varlıklar

Özsermaye / Toplam Varlık oranı yine Mali Yapı oranlarından biridir. Firmanın toplam varlıklarının ne kadarının firma ortakları tarafından finanse edildiğini gösterir. Kaldıraç oranının tersi olarak da düşünülebilir. Bu açıdan bu oranın da minimum %50 seviyesinde olması beklenmektedir.

2.3.9. Duran Varlıklar / Özsermaye

Duran varlıkların ne kadarının özsermaye tarafından finanse edildiğini göstermek için kullanılır. Duran varlıklar firmanın arsa, bina, makine, ekipman, taşıt gibi unsurlarını içerdiği için nasıl finanse edildiği önem arz etmektedir. Yabancı kaynakların kullanılmadığı durumlarda bu oranın “1” den küçük olması, kalan kısmıyla da dönen varlıkların finanse edilmesi gerekmektedir. Genel olarak oranın kaç olması gerektiği firmanın durumuna ve sektöre göre değişmektedir (Yılmaz, 2009:70).

2.5.10. Fiyat / Nakit Akımı Oranı

Fiyat / Nakit Akımı Oranı; pay fiyatının, pay başına nakit akımına olan değerini ölçen bir stok değerlendirme göstergesidir. Bu oran amortisman, itfa payları gibi nakit çıkışı gerektirmeyen giderleri de kâra ekleyip işletmenin nakit akımını ortaya koymaktadır. Özellikle nakit akımı pozitif olan ama kârlı olmayan firmalar için daha uygun bir değerlendirme biçimidir (Investopedia, 2018).

2.5.11. Fiyat / Defter Değeri

Firmanın piyasa değerinin, şirketin öz varlığının kaç katı olduğunu göstermek için kullanılır. Firmaya yapılan yatırımların güncel değeri ile maliyetlerini karşılaştırmaktadır. Bu oranın genel olarak “1” in üzerinde olması beklenir. Aksi takdirde firmanın değer artışı sağlayamadığı hatta değer kaybettiği düşünülür (Yılmaz, 2009:99).

2.5.12. Fiyat / Nakit Kazanç Oranı

Bu oran payların piyasa değeriyle getirilerinin arasındaki ilişkiyi analiz etmek için kullanılır. Pay senetlerinin birim fiyatlarıyla, pay başına düşen karın oranlanmasıyla hesaplanabilir (Orhan, 2014:56).

Özellikle, işletmeye yatırım yapmayı düşünen potansiyel yatırımcılar tarafından kullanılmaktadır. Bu oran pay senedi rantabilitesi olarak da adlandırılmaktadır. Özellikle firmalar arasında kıyaslama yapmak için kullanılmaktadır (Yılmaz, 2009:98-99).

2.5.13. Sermaye Harcaması / Toplam Satış

Bu oran, firmanın yapmış olduğu sermaye harcamasının toplam satışa oranını göstermektedir. Firmanın yatırım yoğunluğunu ölçmek için kullanılır. Firmanın toplam satış gelirinin ne kadarıyla yeni maddi duran varlık yatırımı yaptığını ortaya koyar. Genel olarak, düşük oranların daha iyi olduğu kabul edilir. Yine de bu alanda dengeli olmak gerekir. Zira sermaye harcamasının çok yapılması uzun vadeli dönüş sağlayacağı için kısa vadede firmanın kârlılığını olumsuz etkileyecek, sermaye harcamasının az yapılması ise eskiyen ya da yetersiz teknolojiyle çalışmak demek olacağı için firmayı rekabette dezavantajlı duruma düşürecektir. Bu oran için ideal değer sektöre göre değişmektedir (Portfolioandme, 2018a).

2.5.14. Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı

Firmanın yapmış olduğu sermaye harcamasının toplam varlığa oranını göstermektedir. Bu oran da firmanın yatırım yoğunluğunu ölçmek için kullanılır. Firmanın toplam varlıklarının ne kadarıyla yeni maddi duran varlık yatırımı yaptığını ortaya koyar. Sermaye harcamasının dengeli olması gerektiği için sektöre göre oranın hesaplanması uygun olacaktır (Portfolioandme, 2018b).

2.5.15. Sabit Giderleri Karşılama Oranı

Sabit giderler, işletmelerin düzenli olarak ödemesi gereken genellikle bir sözleşmeye bağlı olan kira gideri gibi giderleri içermektedir. Bir firmanın sabit giderlerini karşılayamaması faaliyetlerini devam ettirmesi noktasında sorun oluşturabilir. Bu açıdan bu oranın yeterli düzeyde olması istenmektedir. Büyük

işletmeler için bu oranın en az 5 olması uygun görülmektedir. İşletmenin finansman riski hesaplanırken bu oranın kullanılması faydalı olacaktır (Yılmaz, 2009:101-102). Sabit Giderleri Karşılama Oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

- Oran = (Dönem Kârı + Nakit Çıkışı Gerektirmeyen Giderler + Ödenen Faizler + Kiralar) / (Ödenen Faizler + Kiralar + Anapara Taksitleri)

2.6. Mikroekonomik Göstergeler ile Pay Senetleri İlişkisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Pay senetleriyle mikroekonomik göstergeler olarak adlandırılan mali oranlar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlayan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara ilişkin detaylı araştırmaya bu kısımda yer verilmiştir.

Mali oran, finansal tablolarda yer alan kalemler arasındaki ilişkinin matematiksel olarak ifade edilmesidir (Avcı, 2017:160). Bir başka tanıma göre ise finansal tabloda yer alan kalemlerin arasındaki ilişkiyi tanımlayan; firmanın finansal durumunu, gelişimini analiz etmek ve değerlendirmek için kullanılan en önemli gösterge niteliğindeki oranlardır (Pamukçu, 1999:42). Mali oranlarla yapılan çalışmalarda genellikle, pay senetlerinin performansları ya da firmaların iflas riskleri hesaplanmaya çalışılmıştır. Firmaların operasyonel ve finansal zorluklarının tespitiyle ilgili olarak çeşitli sayıda mali oran ile iflas riskini hesaplamaya yönelik çalışmalar yapılmıştır (Altman, 1968:590). Mali oranlarla yapılan analizlerdeki oran sayısı ve çeşidi araştırmaya göre değişmektedir. Oran analiziyle yapılan çalışmalarda, 200'ün üzerinde oran kullanıldığı bilinmektedir (Yanartaş, 2010:55-56).

Genellikle bu oranlar, çeşitli gruplarda toplanmaktadır. Altman (1968) mali oranları; Likidite, Kârlılık, Kaldıraç, Borç Ödeme ve Faaliyet oranları olarak gruplandırmaktadır (Altman, 1968:590). Özellikle gelir tablosu ve bilanço verilerinden hesaplanan oranları beş grupta toplamak mümkündür:

- Likidite
- Mali Yapı (Kaldıraç Oranı)
- Faaliyet
- Kârlılık

- Borsa Performans Oranları (Korkmaz ve Ceylan, 2010:48).

Tablo 2.7’de belirtilen 40 çalışmanın bir kısmında yukarıda bahsedilen kategorilerdeki oranlar kullanılmışken bir kısmında araştırmanın amacına göre farklı kategoriden oranlar da kullanılmıştır. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:

- Büyüme
- Borç Ödeme
- Nakit Akımı
- Büyüklük

2.6.1. Likidite Oranları

Firmanın faaliyetlerine devam edebilmesi için vadesi gelen kısa vadeli borçlarını zamanında ödeyebilme gücünü gösteren oranlardır (Pamukçu, 1999:43). Diğer bir ifadeyle, firmanın kısa vadeli yükümlülüklerini karşılama gücünü gösteren oranlardır (Öcal, 2014:101). Çeşitli kaynaklarda farklı sayıda likidite oranı tanımlansa da en fazla kullanılan üç tür likidite oranı vardır; Cari Oran, Asit Test ve Nakit Oran (Pamukçu, 1999:43).

TCMB raporuna göre tanımlanan likidite oranları:

- Cari Oran
- Asit-Test Oranı
- Nakit Oranı
- Stoklar / Dönen Varlıklar Oranı
- Stoklar / Varlık Toplamı
- Stok Bağımlılık Oranı
- Kısa Vadeli Alacak / Dönen Varlık Toplamı
- Kısa Vadeli Alacak / Varlık Toplamı (TCMB, 2017b:1).

2.6.2. Mali Yapı Oranları

Bu oranlar firmanın ne kadar borçla finanse edildiği, bu borçlanmanın firma için ne derece faydalı olduğunu analiz etmemize yarayan oranlardır (Korkmaz ve Ceylan, 2010:55). Kısa bir tanımla, firmanın varlıklarının ne kadarının borçla finanse edildiğini gösteren oranlardır (Özevin, 2018:128). Bu oranları, özellikle

firmaya borç ve kredi veren kurumlar dikkatlice analiz etmekte, özkaynaklarla yabancı kaynaklar arasındaki ilişkiyi incelemektedir (Canbaz, 1998:42).

TCMB raporuna göre tanımlanan finansal (mali) yapı oranları:

- Yabancı Kaynaklar Toplamı / Varlık Toplamı (Kaldıraç Oranı)
- Özkaynaklar / Varlık Toplamı
- Özkaynaklar / Yabancı Kaynaklar Toplamı
- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Kaynak Toplamı
- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Kaynak Toplamı
- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Devamlı Sermaye Oranı
- Maddi Duran Varlıklar / Özkaynaklar
- Maddi Duran Varlıklar / Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
- Duran Varlıklar / Yabancı Kaynaklar Toplamı
- Duran Varlıklar / Özkaynaklar
- Duran Varlıklar / Devamlı Sermaye
- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Yabancı Kaynak Toplamı
- Banka Kredileri / Varlık Toplamı
- Kısa Vadeli Banka Kredileri / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
- Banka Kredileri / Yabancı Kaynaklar Toplamı
- Dönen Varlıklar / Varlık Toplamı
- Maddi Duran Varlıklar / Toplam Varlık (TCMB, 2017b:2-3).

2.6.3. Faaliyet Oranları

Firmanın sahip olduğu varlıkları ne kadar etkin kullandığıyla ilgili oranlardır. Varlıkların devir hızı olarak da isimlendirilmektedirler (Korkmaz ve Ceylan, 2010:61; Tatoğlu, 2005:142). Faaliyet oranları, satışlarla analize konu olan ilgili hesap arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (Pamukçu, 1999:45).

TCMB raporuna göre tanımlanan faaliyet (devir hızı) oranları:

- Stok Devir Hızı
- Alacak Devir Hızı
- Çalışma Sermayesi Devir Hızı
- Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı

- Maddi Duran Varlık Devir Hızı
- Duran Varlık Devir Hızı
- Özkaynak Devir Hızı
- Aktif Devir Hızı (TCMB, 2017b:4).

2.6.4. Kârlılık Oranları

Firmanın belirli bir zaman dilimi içinde elde ettiği kârın ölçülü ve yeterli olup olmadığını aynı zamanda firmanın operasyonel başarısını da ölçmek için kullanılan oranlardır (Öcal, 2014:80; Tanyer, 2006:88). Firma başarısının kâr miktarına göre değil, kâr oranına göre değerlendirilmesi için elde edilen kârın satışlarla ve kaynaklarla arasındaki ilişkiye göre incelenmesi gerekmektedir (Pamukçu, 1999:50).

TCMB raporuna göre tanımlanan kârlılık oranları:

- Kâr ile Sermaye Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
 - Net Kâr /Özkaynaklar
 - Vergi Öncesi Kâr / Özkaynak
 - Finansman Gideri ve Vergi Öncesi Kâr / Kaynak Toplamı (Ekonomik Rantabilite)
 - Net Kâr / Varlık Toplamı
 - Faaliyet Kârı / Faaliyetin Gerçek. Kul. Varlık
 - Kümülatif Kârlılık Oranı
- Kâr ile Satışlar Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
 - Faaliyet Kâr Marjı
 - Brüt Satış Kâr Marjı
 - Net Kâr Marjı
 - Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar
 - Faaliyet Giderleri / Net Satışlar
 - Finansman Giderleri / Net Satışlar
- Kâr ile Finansal Yükümlülükler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
 - Faiz ve Vergi Öncesi Kâr / Faiz Giderleri
 - Net Kâr + Faiz Giderleri / Faiz Giderleri (TCMB, 2017b:5-6).

2.6.5. Borsa Performans Oranları

Piyasa oranları olarak da bilinen bu oranlarla, piyasadaki benzer finansal varlıkların performans karşılaştırılması yapılabilmektedir. Böylece ortaya konulan kâr ile varlıkların defter değerleri karşılaştırılabilir (Tatoğlu, 2005; 147).

Borsa Performansıyla ilgili en çok kullanılan oranlar şöyledir:

- Fiyat / Kazanç Oranı
- Piyasa Değeri / Defter Değeri
- Hisse Başına Kâr
- Kâr Payı Verim Oranı (Korkmaz ve Ceylan, 2010:73-75; Kalaycı ve Karataş, 2005:148; Büyükşalvarcı, 2011: 230).

2.6.6. Büyüme

Bu oranlar, varlıkların bir önceki dönem değerleriyle kıyaslanmasıyla hesaplanmakta ve değişimleri hakkında bilgi vermektedir. Özellikle büyüme oranları olarak kullanılan oranlar şöyledir:

- Aktif Büyümesi
- Öz Sermaye Büyümesi
- Satışların Büyümesi
- Kâr Büyümesi (Shirata, 1998:12; Tatoğlu, 2005:145).

2.6.7. Borç Ödeme Oranı

Firmanın borç ödeme, yükümlülükleri karşılama gücüyle ilgili oranları içermektedir. Firmanın ödemek zorunda olduğu faizin kaç katını kazandığı, uzun süreli borçlarını ödeme gücünü gösteren oranlar bu gruba dâhildir:

- Faiz Karşılama Oranı
- Borç Servis Oranı (Tatoğlu, 2005:145-146).

2.6.8. Nakit Akımı Oranları

Gelir tablosu ve bilanço temelli mali oranlardan farklı olarak nakit akım tablosundan elde edilen oranlardır. Nakit akım oranları özellikle finansal

başarısızlığın ölçülmesiyle ilgili yapılan çalışmalarda önemli göstergeler olarak kullanılmaktadır (Fawzi vd, 2015:141).

Araştırmalarda kullanılan bazı oranlar aşağıdaki gibidir (Öztürkatalay, 2005:74; Fawzi vd, 2005:139; Aktaş, 2008:126; Pech, 2015:584):

- Fiyat / Nakit Akımı
- Hisse Başına Serbest Nakit Akımı
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Faiz
- Toplam Nakit Açığı-Fazlası / Toplam Kısa Vadeli Finansal Borç
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Kısa Vadeli Borçlar
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Uzun Vadeli Borçlar
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Toplam Borç
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı + Faiz Gideri / Faiz Gideri
- Yatırımlardan Sağlanan Nakit Akımı / Toplam Borç
- Finansal İşlemlerden Sağlanan Nakit Akımı / Toplam Borç
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Özkaynaklar
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Varlık Toplamı
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Duran Varlıklar
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Net Kâr
- Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akımı / Toplam Gelir

2.6.9. Sermaye Harcaması

Sermaye harcaması genellikle gelecekte firma için fayda sağlayacak yatırımların yapılması olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan sermaye harcamaları en yaygın görülen stratejik kararlardır. Sermaye harcamaları; duran varlık alımı, teknoloji yatırımı yapılması ya da var olan varlıkların yaşam süresinin uzatılması gibi yatırımları içermektedir (Özbebek vd., 2011:929).

Sermaye Harcamasının ölçülmesi için genel olarak aşağıdaki rasyolar kullanılmaktadır;

- Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı (Yang vd., 2019:149; Rosandy ve Mita; 2017:147)

- Sermaye Harcaması / Satışlar (BernardMarr, 2019; Investopedia, 2019).

2.6.10. Büyüklük

Yapılan analiz çalışmalarının bir kısmında firmaların mevcut aktifleri ve satış büyüklükleri dikkate alınarak diğer firmalarla kıyaslama amacıyla kullanılmıştır.

- Aktif Büyüklüğü
- Satışların Büyüklüğü

Mikroekonomik göstergelerle ilgili literatür çalışması kapsamında ulusal ve uluslararası düzeyde 40 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan farklı sayıda ve nitelikte mikroekonomik gösterge kullanılmıştır. Literatür taraması kapsamında incelediğimiz 40 adet çalışma; yazarı, yapıldığı ülke ve kullanılan göstergeleriyle Tablo 2.7'deki gibidir.

Tablo 2.7: Mikro Göstergeler - Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar

Yazarlar	Yayın Yılı	Ülke	Kategori Sayısı	Oran Sayısı	Kategori
Altman	1968	ABD	5	5	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık, Borç Ödeme
Canbaz	1998	Türkiye	4	15	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık
Shirata	1998	Japonya	8	61	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık, Büyüme, Literatür, Sermaye Yeterliliği ve Harcaması, Verimlilik
Müslümov ve Karataş	2001	Türkiye	5	21	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık, Borsa Performans
Collier vd.	2004	ABD	4	14	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık
Kalaycı ve Karataş	2005	Türkiye	5	17	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık, Borsa Performans
Tatoğlu	2005	Türkiye	8	24	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık, Borsa Performans, Büyüme, Firmanın Sabit Yükümlülüklerini Karşılama Gücünü Ölçmek İçin Kullanılan Oranlar, Mali Yapı
Tanyer	2006	Türkiye	4	46	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık
Aşıkoğlu ve Ögel	2006	Türkiye	4	20	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık
İçerli ve Akkaya	2006	Türkiye	4	10	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık
Aktaş	2008	Türkiye	6	20	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Karlılık, Nakit Akımı, Diğer

Altay	2008	Türkiye	5	20	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Andreica vd.	2009	Romanya	5	14	Likidite, Kârlılık, Varlık Değerlendirme, Büyüme Yeteneği, Büyüklük
Tzong-Huei	2009	Taiwan	7	20	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans, Büyüme, Nakit Akımı
Uyar ve Okumuş	2010	Türkiye	4	15	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Birgili ve Düzer	2010	Türkiye	5	21	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Yanartaş	2010	Türkiye	4	44	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Oruç	2010	Türkiye	5	6	Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans, Büyüme
Emir vd.	2011	Türkiye	4	15	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Büyükşalvarcı	2011	Türkiye	5	17	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Terzi	2011	Türkiye	4	20	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Kheradyar vd.	2011	Malezya	1	3	Borsa Performans Oranları
Akyüz vd.	2011	Türkiye	4	19	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Maricica ve Georgeta	2012	Romanya	9	38	Likidite, Borç ve Sermaye Yapısı, Kârlılık, Büyüklük Ölçüsü Olan Oranlar, Getiri ve Marj, Finansal Pozisyon, Nakit Akımı, Geri Ödeme Kapasitesi, Altman Modelinde Kullanılan Oranlar
Aydemir vd.	2012	Türkiye	4	14	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
İskenderoğlu ve Karakozak	2013	Türkiye	5	13	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Mironiuc ve Robu	2013	Romanya	3	10	Kârlılık, Borsa Performans Oranları, Nakit Akımı
Altunöz	2013	Türkiye	6	36	Likidite, Faaliyet, Sermaye, Kârlılık, Gelir-Gider, Aktif Kalitesi
Uluyol ve Türk	2013	Türkiye	5	12	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Öcal	2014	Türkiye	5	35	Likidite, Mali Yapı, Kâr ile Satış, Kâr ile Sermaye, Borç Karşılama
Nuryani vd.	2015	Endonezya	4	8	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Kanapickiene ve Grundiene	2015	Litvanya	8	51	Likidite, Mali Yapı, Faaliyet, Satışların Kârlılığı, Varlıkların Kârlılığı, Toplam Varlığa İlişkin Yapısal Oranlar, Dönen Varlığa İlişkin Yapısal Oranlar, Mülkiyet Yapısına İlişkin Oranlar

Pech vd.	2015	Meksika	5	14	Kârlılık, Mali Yapı, Değerleme, Nakit Akımı, Borsa Performans
Selimoğlu ve Orhan	2015	Türkiye	4	23	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Hacıevliyagil ve Şit	2016	Türkiye	4	20	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Acaravcı	2016	Türkiye	5	11	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Bulca ve Gökakın	2017	Türkiye	5	11	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık, Borsa Performans
Ayan ve Değirmenci	2018	Türkiye	4	25	Likidite, Faaliyet, Mali Yapı, Kârlılık
Bawa vd.	2018	Hindistan	7	31	Likidite, Sermaye Yeterliliği, Kârlılık, Ödeme Gücü, Operasyonel Kapasite, İş Geliştirme Kapasitesi, Sermaye Harcaması
Musallam	2018	Katar	2	9	Kârlılık, Borsa Performans Oranları

Tablo 2.7’de paylaşılan 40 adet çalışmada, çalışma başına ortalama 20,7 oran kullanılmıştır. Araştırmanın durumuna göre 3 adet oran ile yapılan çalışma (Kheradyar vd., 2011) olduğu gibi 61 adet oranın kullanıldığı çalışma da (Shirata, 1998) bulunmaktadır. Oranlar türlerine göre kategorilere ayrılıp değerlendirildiğinde sadece 1 kategoriden oluşan oranlarla yapılan çalışma (Kheradyar vd., 2011) ve 9 kategoriden oluşan oranlarla yapılan çalışma (Maricica ve Georgeta, 2012) bulunmaktadır. Literatür kapsamında incelenen çalışmalara ilişkin özet bilgiler aşağıdaki gibidir:

Altman (1968) çalışmasında; 33 adet başarısız, 33 adet başarılı firmayı dikkate alarak toplam 66 firma için 1946-1965 yılları arasındaki verileri dikkate alarak çoklu diskriminant analizi yapmıştır. Öncelikle literatürde sıkça kullanılan Likidite, Kârlılık, Kaldıraç, Borç Ödeme ve Faaliyet kategorisindeki 22 oran ile çalışmaya başlamış sonrasında yaptığı analiz çalışmalarıyla oran sayısını 5’e indirmiştir. Çalışmada kullandığı 5 oran; Çalışma Sermayesi / Toplam Varlık, Dağıtılmamış Kârlar / Toplam Varlık, FAVÖK / Toplam Varlık, Varlıkların Piyasa Değeri / Toplam Borçların Defter Değeri, Aktif Devir Hızı’dır. Yapılan analiz sonucunda Altman’ın Z Skoru olarak adlandırdığı skora göre model firmaların iflas risklerini bir yıl öncesinde %95, iki yıl öncesinde ise %72 oranında başarıyla tahminlemiştir.

Kalaycı ve Karataş (2005) çalışmalarında, pay senetleriyle mali oranlar arasındaki ilişkiyi faktör ve regresyon analiziyle incelemiştirlerdir. Bu kapsamda imalat sanayi alt sektörlerinde yer alan firmaların 1996-1997 yıllarındaki 6 aylık dönemler

halinde açıklanan verilerini kullanmış ve Likidite, Kârlılık, Faaliyet, Mali Yapı ve Borsa Performansına ilişkin toplamda 17 adet oranı dikkate almışlardır. Çalışmanın sonucuna göre Kârlılık, Faaliyet ve Borsa Performansı oranlarının pay senedi getirilerini açıklayabildiği, Mali Yapı oranlarıyla pay senetleri arasında bir ilişki tespit edilemediği, Likidite oranlarının ise sadece bir alt sektördeki pay senedi getirilerini açıklayabildiği ortaya konulmuştur.

Canbaz (1998) firmaların başarılı ya da başarısız olduğuyla ilgili durumu tespit etmek için yaptığı çalışmada, 60 adet firmanın 1984-1988 dönemine ait gelir tablosu ve bilançolarını dikkate alıp toplam 15 adet rasyoyu kullanarak analiz yapmıştır. Bu analiz çalışmasında kullanılan rasyoların dağılımı; 4 likidite, 4 mali yapı, 4 kârlılık ve 3 faaliyet rasyosu şeklindedir. Çalışmanın sonucunda sektörel farklılıklara göre ön plana çıkan rasyoların değiştiği, toplu analizde mali yapı ve likidite oranlarının gruplar arası farklılığı en iyi şekilde yansıtan ve başarılı/başarısız durumunu en iyi açıklayan rasyolar olduğu ortaya konulmuştur.

Öcal (2014), firmaların başarılı veya başarısız olduğunu ölçümlemek için BIST'te işlem gören ve imalat sektöründe yer alan 206 firmanın 2007-2013 dönemlerine ait yıllık mali tablolarını inceleyip 5 kategoride (Likidite, Mali Yapı, Kâr ile Satış, Kâr ile Sermaye ve Borç Karşılama) 35 adet finansal rasyo dikkate alınmıştır. Analiz için C5 Algoritması, CHAID Algoritması ve Lojistik Regresyon Modeli kullanılmıştır. Analiz için öncelikle uç ve aykırı değerler ayıklanmış ve geri kalan %88,5'u başarılı firmaya, %11,5'u başarısız firmaya ait 1298 adet veri analiz edilmiştir. Analiz sonucunda; C5 algoritması %85,13 - CHAID Algoritması %87,37 ve Lojistik Regresyon Modeli %79,42 oranıyla başarılı ve başarısız firmaları doğru sınıflandırma yapmıştır.

Oruç (2010) çalışmasında, İMKB 100 Endeksinde işlem gören pay senetlerinden 1997-2008 dönemleri için verileri kesintisi olan 60 firmayı dikkate almış ve 6 adet mali oran kullanarak firmaların t+1 anındaki getirilerinin t anında açıklanıp açıklanamayacağını incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre PD/DD, Satış Büyüklüğü, Aktif Devir Hızı ve Varlık Büyümesi oranının t+1 getirilerini tahminlemede diğer oranlara göre daha etkili olduğu, Özsermaye Toplam Aktif oranı ve Özsermaye Karlılığının portföy getirileri üzerinden etkili olamadıkları ortaya konulmuştur.

Ayan ve Değirmenci (2018) çalışmalarında mali oranları kullanarak firmaların finansal başarısızlığının önceden tahmin etmenin mümkün olup olmadığını incelemiştir. Bu kapsamda Borsa İstanbul Sınai Endeksinde işlem gören 143 firmanın 2013-2016 dönemine ilişkin verilerini dikkate alarak 4 kategoride toplam 25 adet mali oran ile lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre finansal başarısızlık 1 yıl öncesinden mali oranlar aracılığıyla yaklaşık %81,1 oranında öngörülse de 2-3 yıl önceden öngörülmesi için sadece mali oranların kullanılmasının doğru olmayacağı ortaya konulmuştur.

İçerli ve Akkaya (2006) finansal başarısızlığın tespitiyle ilgili yaptıkları çalışmada İMKB’de işlem göre 40 adet başarılı, 40 adet başarısız firmanın 1990-2003 yıllarına ait verilerini kullanmışlardır. Z testi kullanılan çalışmada 4 kategoride toparlanabilecek 10 adet mali oran dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonucunda finansal açıdan başarılı ve başarısız firmalar için Z değerine göre Cari Oran, Asit-Test Oranı ve Alacak Devir Hızı arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüşken, diğer oranların iki grupta yer alan firmalar için anlamlı bir fark ortaya koymadığı görülmüştür.

Büyükşalvarcı (2011) yaptığı çalışmada 5 kategoriden 17 mali oranı kullanarak 2001 ve 2008 krizinin İMKB’de işlem gören imalat sanayi şirketlerinin getirileri üzerindeki etkisini analiz etmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucuna göre 2001 yılı için 6 adet, 2008 yılı için 4 adet oran ve pay senedi getirileri arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki ortaya konulmuştur. Bu oranlar ve ilişkilerin yönü Tablo 2.8’te verilmiştir.

Tablo 2.8: Büyükşalvarcı’nın Araştırma Sonuçları

Kategori	2001		2008	
Likidite	<i>Anlamlı İlişki Yok</i>		Nakit Oranı <i>negatif</i>	
Faaliyet	Aktif Devir Hızı <i>pozitif</i>	Özkaynak Devir Hızı <i>negatif</i>	<i>Anlamlı İlişki Yok</i>	
Mali Yapı	Kaldıraç Oranı <i>pozitif</i>	Kısa Vadeli Borç/Top. Aktif <i>negatif</i>	<i>Anlamlı İlişki Yok</i>	
Kârlılık	Özsermaye Kârlılık Oranı		Özsermaye Kârlılık Oranı	
Borsa Perf.	PD/DD <i>pozitif</i>		PD/DD <i>pozitif</i>	Hisse Başına Kâr <i>pozitif</i>

Kaynak: Ahmet Büyükşalvarcı (2011); “Finansal Analizde Kullanılan Oranlar ve Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişki: Ekonomik Kriz Dönemleri İçin İMKB İmalat Sanayi Şirketleri Üzerine Ampirik Bir Uygulama,” *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1, s. 235.

Tablo 2.8’te görüldüğü gibi, hem 2001 hem de 2008 kriz dönemleri için de Özsermaye Kârlılığı ve PD/DD oranları önemli göstergeler olarak ön plana çıkmışlardır (Büyüksalvarcı, 2011).

Andreica vd. (2009) yaptıkları çalışmada 2008 yılı verilerini dikkate alarak Bükreş Borsası’nda işlem gören 37’si başarılı ve 18’i başarısız olmak üzere toplam 55 adet firmanın verilerini 5 kategoride 14 oran kullanarak Temel Bileşen Analizi, Hiyerarşik Küme Analizi, Logit Model ve CHAID Karar Ağacı modeliyle analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre önplana çıkan mali oranlar aşağıdaki gibidir:

- Temel Bileşen ve Hiyerarşik Küme Analizine Göre; Net Kâr Marjı, Aktif Kârlılığı, Özsermaye Kârlılığı, Çalışan Başına Kâr, Cari Oran, Borçlar / Özkaynak, Toplam Varlıklardaki Büyüme Oranı,
- CHAID Karar Ağacına Göre; Net Kâr Marjı, Aktif Kârlılığı, Gelir Büyümesi
- Logit Modele Göre; Net Kâr Marjı, Borçlar / Özkaynak

Emir vd. (2011) yaptıkları çalışmada 2008 krizinin tekstil, gıda, içki ve tütün sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerindeki etkisini mali oranlarla analiz etmeye çalışmışlardır. Çalışma kapsamında İMKB’de işlem gören 23 gıda ve 28 tekstil firmasının kriz öncesi dönem olan 2004-2007 ve kriz sonrası dönem olan 2009-2010 yıllarını dikkate alarak 4 kategoride toplam 15 mali oran kullanmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre kriz öncesi ve sonrası mali oranlarda anlamlı farklılık sadece tekstil sektöründe ortaya çıkmıştır. Tekstil sektöründe 4 mali oran kategorisinde de olumsuz değişimlerin yaşandığı görülmektedir. Gıda, içki ve tütün sektöründeki kriz öncesi ve sonrası mali oranlar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı için bu sektörlerin krizden etkilenmediği belirtilmiştir.

Yanartaş (2010) İMKB’de tekstil sektöründe yer alan 23 firmanın 1998-2007 yılları finansal tabloları üzerinden hesapladığı 4 kategoride toplam 44 mali oran ile firma riskliliğinin belirlenmesi üzerine panel veri analiz yöntemiyle çalışma yapmıştır. Analiz sonucuna göre kullanılan mali oranlardan 7 tanesinin firma riskinin hesaplanması için anlamlı bulunduğu ortaya konulmuştur:

- Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar
- Maddi Duran Varlıklar (Net) / Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
- Maddi Duran Varlıklar (Net) / Varlık Toplamı

- Öz Kaynak Devir Hızı
- Net Kâr (Vergi Sonrası Kâr) / (Öz Kaynaklar Ödenecek Vergi ve Diğer Yasal Yükümlülükler)
- Net Kâr Marjı
- Finansman Giderleri / Net Satışlar

Birgili ve Düzer (2010), firma değeri ve mali oranlar arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, İMKB 100’de işlem gören 58 adet firmanın 2001-2006 yılları arasındaki verilerini 5 kategoriden toplam 21 adet oran kullanarak panel veriyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucuna göre araştırmaya dâhil edilen 21 adet oranın firma değerini açıklama gücü (R^2 değeri) %11 seviyesinde çıkmıştır. Bununla birlikte likidite, mali yapı ve borsa performans oranlarının tamamı; kârlılık ve faaliyet oranlarının da bir kısmı olmak üzere toplam 16 adet oranın firma değeriyle anlamlı ilişkisi tespit edilmiştir. İlişki durumları ve yönleri, Tablo 2.9’da verilmiştir.

Tablo 2.9: Birgili ve Düzer’in Araştırma Sonuçları

Kategori	Oranlar	İlişki ve Yönü
Likidite	Cari Oran	Anlamlı pozitif
	Asit-Test Oranı	Anlamlı negatif
	Nakit Oranı	Anlamlı pozitif
Mali Yapı	Toplam Borç/Toplam Aktif	Anlamlı negatif
	Özkaynak/Toplam Pasif	Anlamlı pozitif
	Toplam Borç/Özkaynak	Anlamlı pozitif
	UVB/Toplam Borç Oranı	Anlamlı pozitif
	KVB/Toplam Borç Oranı	Anlamlı negatif
Faaliyet	Stok Devir Hızı	Anlamlı negatif
	Alacak Devir Hızı	<i>Anlamsız</i>
	Aktif Devir Hızı	<i>Anlamsız</i>
	Özsermaye Devir Hızı	Anlamlı negatif
	Döner Sermaye Devir Hızı	Anlamlı pozitif
Kârlılık	Brüt Satış Kârı/Net Satışlar	<i>Anlamsız</i>
	Faaliyet Kârı/Net Satışlar	Anlamlı negatif
	Net Kâr/Net Satışlar	<i>Anlamsız</i>
	Dönem Net Kârı/Özkaynaklar	Anlamlı pozitif
	Net Kâr/Toplam Aktif	<i>Anlamsız</i>
Borsa Performans	Fiyat/Kazanç Oranı	Anlamlı pozitif
	Piyasa Değeri/Defter Değeri	Anlamlı pozitif
	Hisse Başına Kâr	Anlamlı pozitif

Kaynak: Erhan Birgili ve Murat Düzer (2010); “Finansal Analizde Kullanılan Oranlar ve Firma Değeri İlişkisi: İMKB’de Bir Uygulama,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 46, s. 82.

Pech vd. (2015) çalışmalarında Meksika Borsa Endeksinde işlem gören 29 firma ile Endeks dışından 11 firmadan oluşan toplam 40 firmanın 1995-2011 yılları

arasındaki raporlarını dikkate alarak mali oranlar ile pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi panel regresyon analiziyle incelemişlerdir. Bu kapsamda 5 kategoride toplam 14 adet mali oranı kullanmışlardır. Analiz sonucuna göre kullanılan oranların 1 yıl sonrasını tahmin etmede başarılı olduğu ama 2 yıl sonrasını tahmin etmeden ise zayıf kaldığını ortaya konulmuştur.

Tablo 2.10’de literatür taraması kapsamında incelenen 40 adet çalışmada en çok kullanılan mali oran kategorileri belirtilmiştir.

Tablo 2.10: Literatürdeki Mali Oranlara İlişkin Kategorilerin Kullanımı

Sıra	Kategoriler	Kullanım Sıklığı	Kullanım Oranı
1	Kârlılık	39	98%
2	Likidite	35	88%
3	Mali Yapı	33	83%
4	Faaliyet	32	80%
5	BPO	14	35%
6	Büyüme	6	15%
7	Borç Ödeme	5	13%
8	Nakit Akımı	5	13%
9	Sermaye Harcaması	2	5%
10	Büyükölçü Ölçüsü	2	5%

İncelenen çalışmaların içerisinde en çok kullanılan kategori *Kârlılık* kategorisi olarak ön plana çıkmaktadır. Aynı şekilde *Likidite*, *Mali Yapı* ve *Faaliyet Oranları* sık kullanılan oranlar olarak görünmektedir. Çalışmaların amacına göre ilgili kategoriden mali oranlarla çalışmalar detaylandırılmıştır.

3. VERİ MADENCİLİĞİ

1960'lardan itibaren veri tabanı ve bilgi teknolojisi, karmaşık ve güçlü veri tabanı sistemlerine doğru yönelmiştir. 1970'lerden itibaren gelişen teknolojiyle ilişkisel veri tabanı sistemlerinin yardımıyla kullanıcılar veri modelleme, dizin oluşturma ve erişim metotlarını da kullanmaya başlamıştır. Bununla beraber kullanıcılar, sorgu dilleri, kullanıcı ara yüzleri, sorgu optimizasyonları ve işlem yönetimiyle daha uygun ve esnek veri erişimlerine kavuşmuşlardır. Gelişen teknolojiyle daha fazla veri saklama, veriyi geri çekme ve işlem yapma opsiyonları oluştukça daha gelişmiş veri tabanlarına ve sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Uzun yıllar teknolojiadaki istikrarlı ilerlemeyle, 1980'lerin sonundan itibaren, Gelişmiş Veri Ambarları ortaya çıkmıştır. 1990'lı yıllarda internet sayesinde elde edilen verinin çeşitlenmesiyle veri analizi artık bilgi teknolojileri için çok daha karmaşık bir hal almış ve veriden bilgiye ulaşmak adına veri madenciliği çok daha önem kazanmıştır (Han vd, 2011: 4-5).

1992 yılında veri madenciliği ile ilgili ilk yazılım gerçekleştirilmiştir. 2000'li yıllarda veri madenciliği gelişmiş ve hemen hemen tüm alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Veri madenciliğinin tarihsel süreci, Tablo 3.1'de gösterilmiştir (Savaş vd, 2012:5).

Tablo 3.1: Veri Madenciliğinin Tarihsel Süreci

1950'ler	İlk Bilgisayarlar (Sayım İçin)
1960'lar	Veritabanı ve Verilerin Depolanması
	Perseptonlar
1970'ler	İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemleri
	Basit Kurallara Dayanan Uzman Sistemler ve Makine Öğrenimi
1980'ler	Büyük Miktarda Veri İçeren Veri Tabanları
	SQL Sorgu Dili
1990'lar	Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Çalışma Grubu ve Sonuç Bildirgesi
	Veri Madenciliği İçin İlk Yazılım
2000'ler	Tüm Alanlar İçin Veri Madenciliği Uygulamaları

Kaynak: Serkan Savaş, Nurettin Topaloğlu ve Mithat Yılmaz (2012); "Veri Madenciliği ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri," *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 11, Sayı 21, s. 5.

Tablo 3.1’de görüleceği üzere, veri madenciliğinin geçmişi yaklaşık 70 yıla kadar uzanmaktadır. Ancak 2000’li yıllarda meydana gelen teknolojiye ve yazılımdaki gelişmeler, veri madenciliği uygulamalarının iş dünyasının geneline yayılmasının önünü açmıştır. Veri Madenciliğiyle basit anlamıyla, ham veriden bilgi üretme; geniş anlamıyla ise büyük miktardaki verilerden ilginç örüntüleri ve bilgileri keşfetme sürecidir (Han vd, 2011:8). Bu özelliği sebebiyle veri madenciliği, büyük sayıdaki verilerin içerisinde gelecekle ilgili tahminleme yapılmasını sağlayacak bağlantı ve kuralların aranması işlemi olarak ifade edilmektedir (Alpaydın, 2000:1). Bir başka deyişle veri madenciliği; depolanan büyük miktarlardaki verinin örüntü tanıma teknolojileri, istatistiksel ve matematiksel teknikler kullanılarak elenmesi / incelenmesi ile yeni örüntü, bağlantı ve trendlerin keşfedilmesidir (Larose, 2005:2). Dolayısıyla veri madenciliğinin, önceden bilinmeyen verilerdeki gizli örüntüleri açığa çıkartıp böylece kullanıcıları için yararlı sonuçlar üreterek gelecekle ilgili tahmin yapmaya olanak sağlayan dinamik bir süreç olarak tanımlamak mümkündür (Gülpınar, 2008:37).

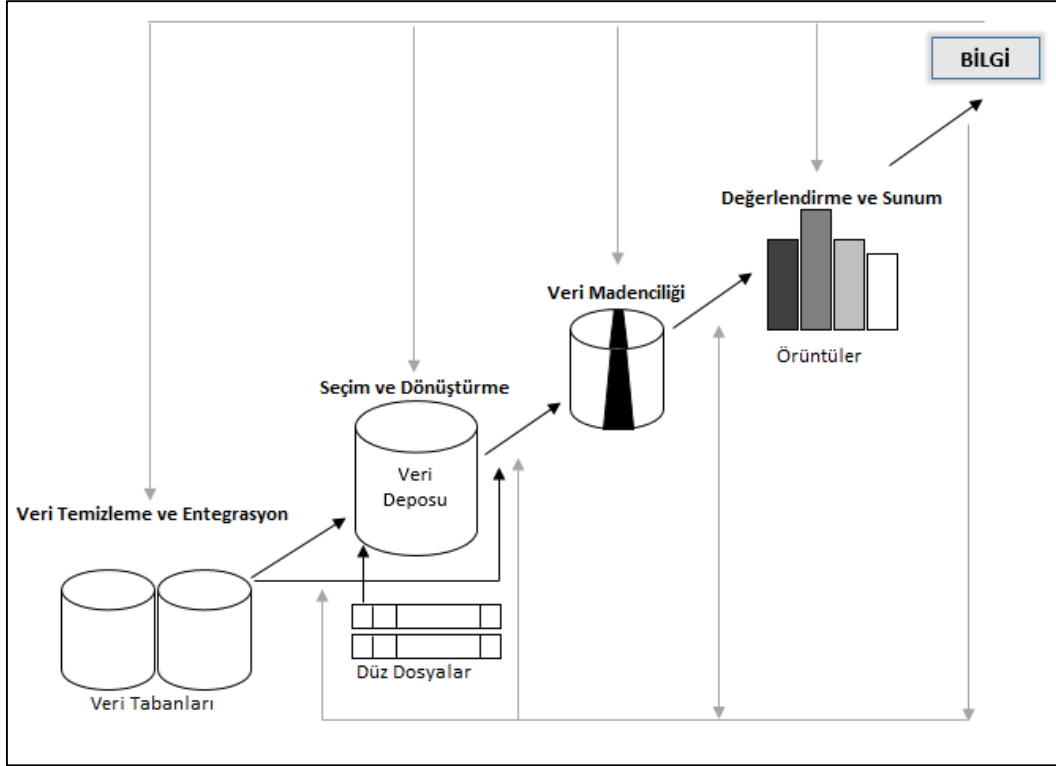
Veri madenciliği, büyük miktardaki verinin bilinçli kararların verilebilmesi ve doğru tahminlerin yapılabilmesi için bilgiye dönüştürülme sürecidir (Amin vd, 2019:82). Veri madenciliği, büyük veri tabanlarından, çok net olmayan, üstü kapalı, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak kullanışlı olabilecek bilginin çıkarılmasıdır (Terzi vd, 2011:30). Bu yönüyle veri madenciliği, verileri ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyip kıymetli desenleri tanımlayarak karar vericiler için bir karar destek sistemi işlevini yerine getirir (Chen vd, 2005:1).

3.1. Veri Madenciliği Süreci

Veri Madenciliği, teknolojiden destek alan bir veri analiz tekniğidir. Büyük verinin içerisinde bilgisayar programları aracılığıyla geleceğin tahmin edilmesine yardımcı olabilecek nitelikteki anlamlı ve yararlı bağlantıların ve kuralların aranması ve analizi işlevini yerine getirir. Diğer bir deyişle, veri madenciliği, teknolojinin donanım ve yazılım altyapısını kendisine bir araç olarak kullanarak, çok büyük miktardaki verinin içerisindeki ilişkileri inceleyip var olan bağlantıları bulmaya ve keşfetmeye yardımcı olan bir veri analizi tekniğidir (Kalıkov, 2006:7).

Veri madenciliğinin yerine getirmiş olduğu işlevin “bulma” veya “keşfetme” gibi ifadelerle tanımlanıyor olmasından anlaşılacağı üzere yöntem, birbirini izleyen veri işleme ve veri analizi süreçlerinden oluşmaktadır. Han vd. (2011) tarafından veri madenciliğinde takip edilen işlem aşamaları, Şekil 3.1’deki gibi ifade edilmiştir.

Şekil 3.1: Bilgi Keşfi Sürecinde Veri Madenciliği İşlem Adımları



Kaynak: Jiawei Han, J, Micheline Kamber ve Jian Pei (2011); *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts, s.7.

Şekil 3.1’den görüleceği üzere, genellikle bir veri madenciliği sürecinde ilk aşama veri temizleme ve veri entegrasyonu ile başlamaktadır. Veri temizleme, elde edilen verilerin tamamının doğru, tutarlı ve analize uygun yapıda olmayabileceğinden yola çıkılarak, gürültülü ve tutarsız verilerin kaldırılması işlemidir. Ardından, gürültüden arındırılmış ve tutarlı hale getirilmiş veri setlerine, veri entegrasyonu işlemi uygulanır. Bu işlem, farklı yapıdaki çoklu veri kaynaklarının bir araya getirilmesi, diğer bir ifadeyle birleştirilmesi işlemidir.

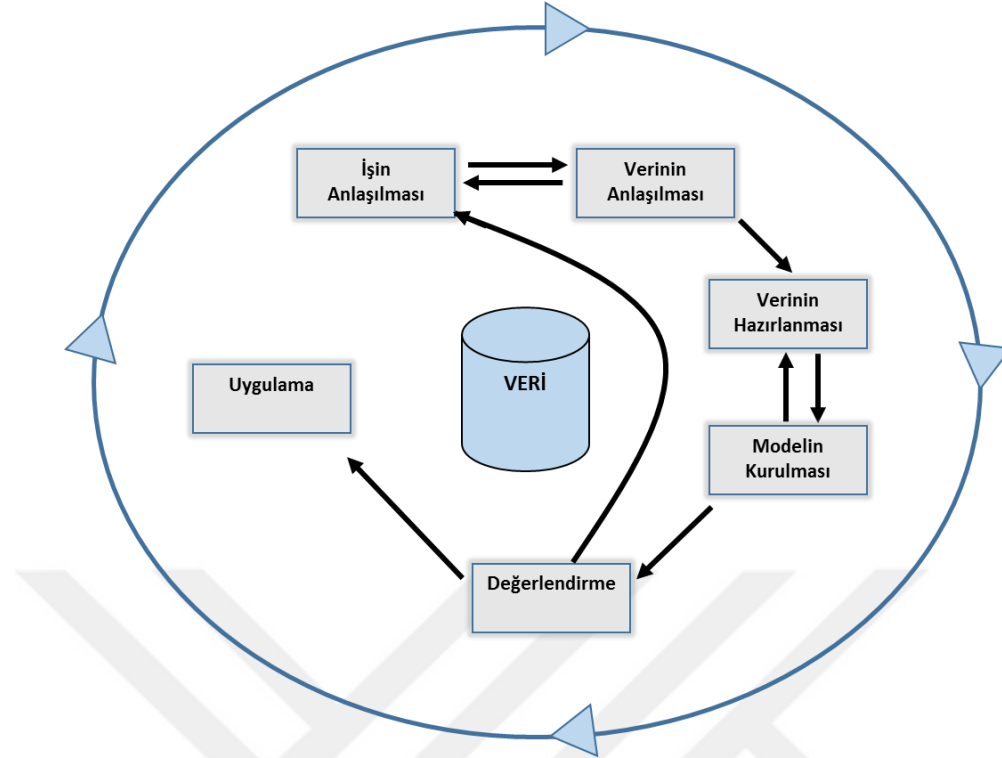
İkinci aşamada, veri seçimi ve veri dönüştürme işlemleri gerçekleştirilir. Veri seçimi, veri tabanından analiz için kullanılacak verilerin belirlenmesi sürecini ifade ederken; veri dönüştürme ise, verinin veri deposundan alınarak toplama ya da

bütünleme işlemine tabi tutulması suretiyle veri madenciliğinde kullanılmak üzere dönüştürülmesi ve konsolide edilmesini ifade eder.

Üçüncü aşama, veri madenciliği uygulandığı aşamadır. Bu aşamada veriye ilişkin örüntülerin ortaya çıkarılması için veri madenciliği tekniklerinin uygulandığı aşamadır. Bu aşamanın tamamlanmasının ardından, dördüncü aşama olan örüntü değerlendirme aşamasına geçilerek, bilgiyi doğru şekilde temsil eden ilginç ve anlamlı örüntülerin belirlenmesi ve tanımlanması yapılır. Böylece veri madenciliği ile elde edilen bulguların değerlendirilmesi tamamlanmış olur. Son aşamada ise keşfedilen bilginin kullanıcılarla paylaşılması amacıyla görselleştirme ve sunum teknikleri kullanılır.

1996 yılına gelindiğinde veri madenciliğine ilgi artarken, veri madenciliğinde yaygın olarak kabul edilen bir yaklaşım henüz mevcut değildi. Standart hale getirilecek veri madenciliği sürecine net bir şekilde ihtiyaç vardı. Tescilli olmayan, uygulanabilirliği kabul görmüş ve serbestçe kullanılabilen bir modelin geliştirilmesi, kuruluşların veri madenciliğinden daha iyi sonuçlar almasına, sektördeki en iyi uygulamaların teşvik edilmesine ve piyasayı olgunluğa taşımaya yardımcı olacaktı (Shearer, 2000:13). Bu amaçla 1996 yılında veri madenciliği pazarının dört lider firması Daimler-Chrysler (O zamanlar Daimler-Benz), Integral Solutions Ltd (ISL), NCR ve OHRA tarafından CRISP-DM Konsorsiyumu tasarlanmıştır. ISL, 1998 yılında SPSS Inc. tarafından satın alınmıştır (Shearer, 2000:13). CRISP-DM Konsorsiyumu, Avrupa Birliği'nden fon alıp çalışmalarını sürdürmüş ve 1999 yılında CRISP-DM 1.0 modelini geliştirmişlerdir (CRISP-DM, 2000:2). CRISP-DM Konsorsiyumu, veri madenciliği sürecini bir proje döngüsü gibi düşünmüş bu açıdan tüm süreçlerin sıralı ve birbiriyle ilişkili olması gerektiğini belirtmiştir. Bu sürecin sadece ileri doğru değil ihtiyaç olduğunda süreçler arasında hem ileri hem de geri hareket edilebileceğini ifade etmiştir. CRISP-DM 1.0 modeli ile ortaya konulan veri madenciliği altı aşamada gerçekleştirilmekte olup; bu aşamalar, Şekil 3.2'deki gibi ifade edilebilir.

Şekil 3.2: Veri Madenciliği Süreci



Kaynak: CRISP-DM (2000); “*Step-by-step Data Mining Guide,*” <https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>, (Erişim Tarihi: 5.4.2018).

Şekil 3.2’te gösterilen süreç ve döngüler, günümüz veri madenciliği uygulamalarının temel yapıtaşını oluşturmakta olup, bu tez çalışmasına da temel oluşturulduğundan altı aşama aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.1.1. İşin Anlaşılması

Bir veri madenciliği uygulamasının ilk aşamasını oluşturan işin anlaşılması aşaması, problemin anlaşılması/tespit edilmesi olarak da ifade edilmektedir. Burada önemli olan, amacın tespit edilmesidir. Bu sürecin en önemli adımları aşağıdaki gibidir (CRISP-DM, 2000:12):

- İş Amaçlarını Belirleme
- Durumu Değerlendirme
- Veri Madenciliği Amaçlarını Belirleme
- Proje Planı Oluşturma

Görüldüğü üzere, bu amacın açık ve net olmasının yanı sıra işletmeye sağlayacağı faydanın nasıl ölçüleceği de ilk aşamada tanımlanmalıdır. Yanlış

tahminlerde ortaya çıkacak maliyetlerin, doğru tahminlerde kazanılacak faydanın ne olabileceğiyle ilgili öngörülere bu aşamada yer verilmelidir (Akpınar, 2000:8).

3.1.2. Verinin Anlaşılması

Veriyi anlama aşaması, öncelikle veri toplama ile başlar. Daha sonra analist, veri ile aşinalığı artırmak, veri kalitesi sorunlarını tanımlamak, verilere ilişkin ilk bakış açılarını keşfetmek ya da gizli bilgiler hakkında hipotezler oluşturmak şeklinde devam etmektedir. Verinin anlaşılması süreci de kendi içinde dört bölümden oluşmaktadır (Shearer, 2000:13):

- İlk Verinin Toplanması
- Verinin Tanımlanması
- Verinin Keşfi
- Veri Kalitesinin Doğrulanması

İkinci aşamanın önemi, tanımlanan işin üzerine inşa edilmiş olan ve girdileri oluşturan veri setinin depolanması ile ilgili olmasından kaynaklanmaktadır. Bu aşamada, yukarıda maddeler halinde belirtilmiş olan işlemlerin gerektiği gibi yapılmamış olması, veri madenciliğinin sonraki adımlarında geriye dönüşlerin gerçekleşmesine neden olabilecektir.

3.1.3. Verilerin Hazırlanması

Veri hazırlama sürecinde verinin toplanması, birleştirilmesi, temizlenmesi ve dönüştürülmesi gerekmektedir. Öncelikle ilk verinin analizlerde kullanılacak son veri setine dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu süreç emeğin çok yoğun olduğu bir süreçtir. Sonrasında analiz edilmek istenen durum ve değişkenler seçilir. İhtiyaç halinde bazı değişkenlerde dönüşümler yapılabilir. Ham veriler model için gürültülerden ve tutarsızlıklardan temizlenmelidir (Larose, 2005:7).

Model kurulurken ortaya çıkacak sorunlar için bu aşamaya tekrar geri dönülmesine ve verilerin yeniden düzenlenmesine ihtiyaç duyulabilir. Bu sebeple veri keşfi sürecinde verilerin hazırlanması ve modelin kurulması aşamaları, bir analistin toplam enerji ve zamanının % 50 - % 85'ini harcamasına neden olmaktadır (Akpınar, 2000:8).

3.1.4. Modelin Kurulması

Bu aşama, çeşitli modeller kullanılarak veri madenciliği uygulamasının yapıldığı aşamadır. Bilgi kaynaklarından en fazla verimin alınması için modelin düzgün kurulması çok önemlidir. Model iyi kurulursa analiz sonucunda elde edilecek verilerin kalitesi de artacaktır. Model doğru kurulmazsa ortaya çıkartılması düşünülen kritik ilişkiler doğru bir şekilde tespit edilemez ve önemli örüntüler ortaya çıkarılamaz. İyi bir veri madeni uygulayıcısı, analiz sonucunda çıkabilecek örüntüleri tahmin edebilmelidir. Bu süreç, analiz için elde hangi verilerin bulunduğu bilgisini de kullanıcıya sunar (Şimşek, 2006:12).

Önceden tanımlanan amaçlara ulaşmak için hazırlanan veriler bu aşamada seçilen tekniklerle işlenmektedir. Seçilen farklı teknikler dolayısıyla bu aşamada geriye dönüp farklı veri formlarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulabilir (Akdemir, 2016:95).

CRISP-DM'ye göre, bu aşamada, aşağıdaki adımların takip edilmesi gerekmektedir (CRISP-DM, 2000:12):

- Modelleme Tekniğinin Seçilmesi
- Test Tasarımın Dizayını
- Modelin Kurulması
- Modelin Değerlendirilmesi

Model kurulma aşamasında belirlenen iş amaçlarına uygun modellerin seçilmesine ve uygulanmasına, seçilen modeller arasında optimum sonuçların alınabilmesi için kalibrasyon yapılmasına ihtiyaç olabilir. Çoğu aynı tip veri madenciliği sorunu için çeşitli veri madenciliği teknikleri kullanılabilir ama bazı veri madenciliği teknikleri için veri hazırlama sürecine kadar geri gitmeye gerek duyulabilir (Larose, 2005:7).

3.1.5. Değerlendirme

Veri madenciliği yapıldıktan sonra elde edilen sonuçların değerlendirildiği aşamadır. Değerlendirme aşamasında kurulan modelin işin amaçlarına ne kadar uygun olup olmadığı değerlendirilir. Eğer zaman, bütçe ve teknoloji kısıtları

açısından sorun yoksa test uygulamalarının gerçek iş uygulamalarıyla yapılması da bu aşamada değerlendirilebilir (Yakut, 2012:13).

Uygulama öncesinde kullanılan modeller, kalite ve verimlilik açısından bu aşamada değerlendirilir. Elde edilen veri madenciliği sonuçlarına göre modelin gerçekten ilk aşamada karar verilen amaçlara ulaşmada başarılı olup olmadığına karar verilir (Larose, 2005:7). Bu aşamada genel olarak sonuçların değerlendirilmesi, sürecin gözden geçirilmesi ve sonraki adımlara karar vermek gerekmektedir (CRISP-DM, 2000:12).

3.1.6. Modeli Uygulama

Oluşturulan modelin kullanıldığı aşamadır. Bu aşamada öncelikle basit bir pilot uygulama yapılır ve sonuç örneğine göre rapor oluşturulur. Daha sonra pilot uygulamada öğrenilen derslerle birlikte veri madenciliği işlemlerinin paralel yürütüldüğü bir süreç uygulanarak daha kompleks bir uygulama yapılır (Larose, 2005:9). Bu aşamada, kurulup geçerliliği kabul edilmiş bir model doğrudan uygulanabileceği gibi başka bir modelin alt parçası olarak da uygulanabilir. Zaman içerisinde sistemlerde yaşanabilecek değişiklikler dolayısıyla modelin sürekli izlenmesi ve gerekiyorsa tekrar düzenlenmesi gerekebilecektir (Asilkan, 2008:35).

Bir veri madenciliği modeli oluşturulup geçerliliği kabul edildikten sonra uygulamaya geçirilir. Veri madenciliği sonuçları modelin yapısına göre iki şekilde uygulanabilir. İlk olarak modelin verdiği sonuçlara göre faaliyetler önerilebilir. İkinci olarak ise veri madenciliği sonuçları, daha ayrıntılı analizler yapmak üzere farklı veri madenciliği modelleri için veri olarak kullanılabilir (Yakut, 2012:14).

Veri madenciliği sürecinin sonunda elde edilen bilgiler, karar alma sürecinde kullanılacak şekilde raporlanmalı ve sunulmalıdır. Bu aşama, projenin ihtiyaçlarına göre şekillendirilmektedir. Bu açıdan basit bir rapor hazırlanması ya da işletmenin tamamı için önem arz edecek kompleks bir yapıda bir veri madenciliği raporu da ortaya konabilir (Akdemir, 2016:99).

3.2. Veri Madenciliği Modelleri

Veri madenciliğinde kullanılan teknikler, tahmin edici ve tanımlayıcı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu ayrım, araştırmadaki problemin özelliğinin ortaya

çıkarılmasına olanak tanımaktadır. Tanımlayıcı modeller ile veri setindeki gizli örüntüler tespit edilmeye çalışılmakta ve daha sonra uygulanacak yöntem ve teknikler için fikir verilmesi amaçlanmakta olup (Erduran, 2017:21-22), bu modeller; (i) Kümeleme, (ii) Birliktelik Kuralları ve (iii) Ardışık Zamanlı Örüntüler olmak üzere üç farklı sınıfa ayrılmıştır. Tahmin edici modellerle ise, sonuçları bilinen veriler kullanılarak sonuçları bilinmeyen benzer özellikteki veri setinin sonuç değerleri tahmin edilmeye çalışılmakta olup, bu modeller sınıflandırma ve regresyon modelleri olarak ifade edilmektedir (Ayık vd, 2010:444; Asilkan 2008:28).

3.2.1. Tanımlayıcı Modeller

Tanımlayıcı modeller, genel olarak karar vermenin sağlanabilmesi için mevcut verilerdeki örüntülerin tanınmasını sağlanmaktadır (Diler, 2016:15). Kümeleme Modeli, Birliktelik Kuralları ve Ardışık Zaman Örüntüleri tanımlayıcı modellerdir.

3.2.1.1. Kümeleme Modeli

Kümeleme analizi, tanımlayıcı veri madenciliği yöntemlerinden en çok bilinenidir. Kümeleme analizinde ilk amaç, gözlem birimlerini benzerliklerine göre gruplandırmaktır. Analizle elde edilen küme içerisindeki gözlem birimleri, önceden tanımlanan özellikler dolayısıyla birbirlerine benzemektedir. Bu açıdan oluşturulan kümedeki gözlem birimleri homojendir (Yakut, 2012:29). Diğer bir deyişle kümeleme analizi, heterojen olan yığını, homojen gruplara ayıran çok değişkenli bir tanımlayıcı istatistik yöntemidir. Veri madenciliğinde çok sayıda veri bulunduğu için yorumlama yapmak zor olmaktadır. Kümeleme analizi belirli kriterlere göre gruplandırmalar yaptığı için kullanıcılara özet bilgiler sunmakta ve karar vermelerine yardımcı olmaktadır (Erduran, 2017:26).

Kümeleme genellikle veri madenciliğinin ilk aşamasında kullanılmaktadır. Bu analiz sonucunda elde edilen sonuçlar, diğer tekniklerde girdi olarak da kullanılmaktadır. Uygulanmasının kolay olması, birçok veri türünde (numerik, kategorik, metin veriler) uygulanabilir olması kümeleme analizinin olumlu yönlerinden bazılarıdır. Bununla beraber, tek başına uygulanabilir bir teknik olmayıp, diğer tekniklerle desteklenmelidir (Larose, 2005:17).

3.2.1.2. Birliktelik Kuralları

Birliktelik kuralları, bir arada olan olayları, nitelikleri ve diğer unsurları keşfetme sürecidir. Bu işlemde analiz edilen unsurlar arasındaki özellikler, benzerlikler ve bağlantılar kombinasyonlarla incelenip örüntüler ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır. Satın alma eğilimlerini tespit etmeye yönelik birliktelik kuralları ve ardışık zamanlı örüntüler “Pazar Sepeti Analizi” adıyla pazarlama alanında yaygın olarak kullanılan veri madenciliği modellerindedir (Asilkan, 2008:31).

Pazar Sepeti Analizi’nde müşterinin aynı sepetteki belirli ürünleri birlikte satın alıp almadığı incelenip satın alma benzerliği tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu analizde müşterinin beraber satın aldığı ürünler incelenir. Buradaki en önemli amaç; ürünü satın alanlar arasındaki örüntüleri bulmak, böylece şirket kârını arttıracak aksiyonlar üretebilmektir (Şimşek, 2006:51-52).

Birlikte satın almaya örnek olarak aşağıdaki satın almalar gösterilebilir (Ceyhan, 2014:129-130):

- Tavuk ve barbekü sosunun birlikte alınması,
- Bir markette hangi ürünlerin birlikte alındığı, hangilerinin hiç birlikte alınmadığı,
- Telekomünikasyon ağlarında veri kaybının tahmin edilmesi,
- Okuma seviyeleri iyi olduğu halde, anne-babalarının kendilerine kitap okuduğu çocukların sayısının tespit edilmesi,

Birliktelik kuralları eş zamanlı olarak gerçekleşen örüntüleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu kapsamda aşağıdaki örnekler verilebilir (Akpınar, 2000:7):

- Müşteriler içecek satın aldığı anda %75 ihtimalle patates cipsi de satın alırlar.
- Düşük yağlı peynir ve yoğurt alan müşteriler %85 olasılıkla diyet süt de alırlar.

Birliktelik kuralları daha çok perakende sektöründe kullanılmaktadır. Pazar Sepeti Analizi’nin yanı sıra; market raflarının tasarımı, çapraz satış, katalog

tasarımı gibi birçok konuda birliktelik kuralları sıklıkla kullanılmaktadır (Akdemir, 2016:107).

Birliktelik Kuralları, diğer yöntemlere göre büyük veri çalışmalarında kolay keşfedilemeyen örüntüleri bulmada daha başarılı olmasına rağmen, uyguladığı analizler dolayısıyla yüksek kapasiteli bilgisayarlarla yapılmak zorundadır. Bu yüzden daha yüksek maliyetlere sebep olmaktadır. Bir başka önemli husus ise veri setine has bazı örüntülerin tesadüfi olma ihtimalidir. Bu açıdan kurallar tespit edildikten sonra tekrar gözden geçirilmesi genellikle faydalı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Erduran, 2017:29-30).

3.2.1.3. Ardışık Zamanlı Örüntüler

Ardışık zamanlı örüntüler, birbiriyle ilişkili ve birbirini izleyen dönemlerde gerçekleşen ilişkileri tanımlamak için kullanılır. Örneğin;

- X ameliyatı yapıldığında 15 gün içerisinde %45 olasılıkla Y enfeksiyonu oluşacaktır.
- BIST Endeksi düşerken A pay senedinin değeri %15'den daha fazla artacak olursa üç iş günü içerisinde B pay senedi %60 olasılıkla artacaktır.
- Çekiş satın alan bir müşteri, ilk üç aylık periyod içerisinde %15 ihtimalle, bu dönemi izleyen ikinci üç aylık periyod içerisinde ise %10 ihtimalle çivi de satın alacaktır (Kalikov, 2006:18).
- Çamaşır makinesi alan bir müşteri 6 ay içerisinde %70 olasılıkla kurutma makinesi de alacaktır. Mağaza bu bilgiyle birkaç ay içerisinde kurutma makinesi için indirim uygulayıp bu olasılığı daha da arttırabilir (Şimşek, 2006:53).

3.2.2. Tahmin Edici Modeller: Sınıflama ve Regresyon Modelleri

Veri madenciliği yöntemlerinden en çok bilinen ve yaygın olarak kullanılanı sınıflandırma modelidir. Pazarlama, resim, örüntü tanıma, hastalık tanıları, kalite kontrol, finansal kararlar verme gibi konular sınıflandırmanın sıkça kullanıldığı alanlardır (Diler, 2016:15).

Sınıflandırma, veri gruplarını ya da kavramlarını tanımlayan ve ayrıştıran bir model bulma işlemidir. Bu model çok sayıda eğitim kümesi analizine dayanmaktadır. Bu model hiç bilinmeyen bir veri sınıfını, bilinen bir veri sınıfına göre tahmin etme prensibine dayanmaktadır (Han vd, 2011:18).

Sınıflandırmada kategorik (ayrık, sırasız) olarak tahminleme yapılırken; regresyonda ise sürekli değer fonksiyonları modellenmektedir. Bir başka deyişle, regresyon, (ayrık) sınıf etiketleri yerine, eksik veya kullanılamaz sayısal veri değerlerini tahmin etmek için kullanılır. Bu kısımda bahsedilen tahminleme hem numerik hem de sınıf etiketi şeklindedir. Regresyon analizi, başka yöntemler mevcut olmasına rağmen sayısal tahminde en sık kullanılan istatistiksel metodolojiler arasındadır. Regresyon ayrıca mevcut verilere dayanarak dağıtım eğilimlerinin tanımlanmasını da kapsar (Han vd, 2011:19).

Sınıflama ve regresyon modellerinde kullanılan başlıca teknikler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Özekes, 2003:68):

- 1- Karar Ağaçları
- 2- Yapay Sinir Ağları
- 3- Genetik Algoritmalar
- 4- K-En Yakın Komşu Algoritması
- 5- Bellek Temelli Nedenleme
- 6- Naive-Bayes Sınıflandırıcılar

Bu tez çalışmasının uygulama kısmında, veri madenciliğinde sınıflama yöntemi benimsenmiş olup, sınıflandırma yöntemi olarak Karar Ağaçları tercih edilmiştir. Bu nedenle tez çalışmasının bu kısmında, Karar Ağaçları'na ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

3.3. Karar Ağaçları

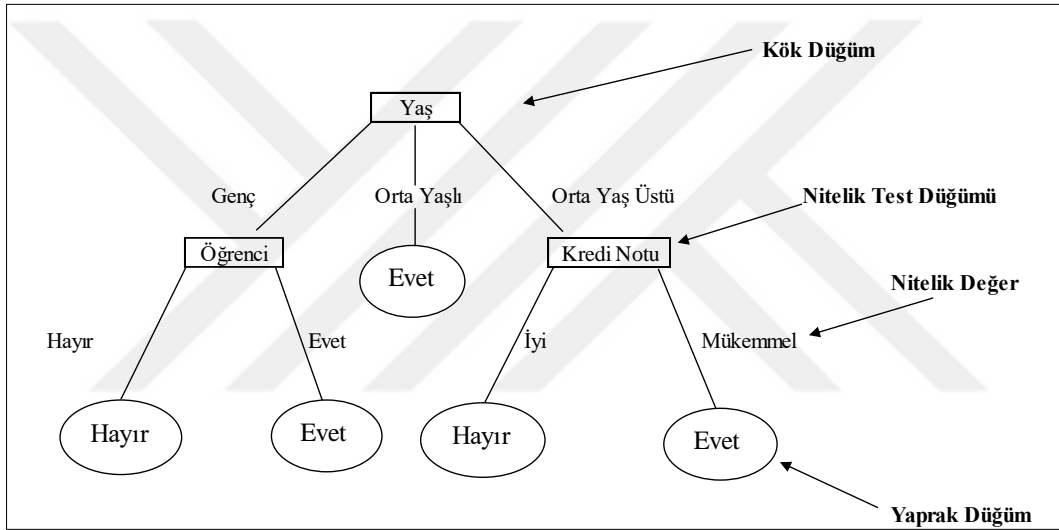
Veri madenciliğinde bir sınıflama yöntemi olarak sıklıkla kullanılan karar ağaçları, şirketlerde yönetim ekibine karşılaşılan zor ve karmaşık sorunların çözümünde ve önemli kararların alınmasında grafiksel bir gösterim sunarak yardımcı olan bir karar verme aracıdır. Karar ağaçları özellikle alternatif seçeneklerin olduğu, parasal sonuçların bulunduğu durumlarda alternatiflerin daha

net şekilde değerlendirmesini yapmayı sağlayacak bilgileri sunduğu için işletmelerde sıkça kullanılan bir yöntemdir (Köse, 2004:28).

Karar ağaçları, veri madenciliği içerisinde kullanımının ve yorumlamasının kolay olması, kurulumunun ucuz olması, veri tabanı sistemlerine kolayca entegre edilebilmesi ve güvenilir olması sebebiyle de yaygın olarak kullanılan bir veri madenciliği yöntemidir (Yücesoy, 2014:74).

Bir karar ağacı, karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşan bir yapısal forma sahiptir. Şekil 3.3'te tipik bir karar ağacı ve unsurları gösterilmektedir.

Şekil 3.3: Karar Ağacı Örneği



Kaynak: Jiawei Han, J, Micheline Kamber ve Jian Pei (2011); *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts, s. 331.

Şekil 3.3'ten görüleceği üzere, karar ağaçları tıpkı bir ağaç şeklinde gösterilebilmektedir. Bu ağaçlar karar düğümleri, dallar ve yapraklar gibi bölümlerden oluşmaktadır. Karar ağaçlarında sınıflandırma süreci kök düğümden başlar. Daha sonrasında niteliklerin değerine göre düğümler alt dallara ayrılır ve bu süreç yaprak elde edilinceye kadar devam eder. Bu süreçteki her düğüm test işlemine tabi tutulan nitelikleri gösterir. Dalları ise teste tabi tutulan düğümlerin sonuçlarını ortaya koyar. Analizin sonucunda elde edilen dallar ile kullanıcı sınıflandırma için kullanılacak yolu bulabilir. Yapraklar ise belirlenmek istenen karar sınıflarını göstermektedir (Diler, 2016:20).

Şekil 3.3'te, bir elektronik firmasının, müşterilerinin bilgisayar alıp almayacaklarıyla ilgili bir karar ağacı analizi yer almaktadır. Bu çalışmada kök düğüm yaş unsurudur. Orta yaşlıların bilgisayar alacağı varsayılmıştır. Nitelik test düğümü “öğrenci” olanlardan, nitelik değeri “evet” olan ve nitelik test düğümü “kredi notu” olup nitelik değeri “mükemmel” olan kişilerin yaprak düğümü “evet” olarak oluşmaktadır. Bu durumda ilgili firma karar ağaçlarını kullanmak suretiyle potansiyel müşterilerini; (i) orta yaşlılar, (ii) genç öğrenciler ve (iii) kredi notu mükemmel olan orta yaş üstü kişiler olmak üzere üç grup halinde sınıflandırmak suretiyle belirlemiştir.

3.3.1. Karar Ağaçlarının Üstünlükleri ve Zayıflıkları

Veri madenciliği uygulamalarında sıklıkla başvurulan bir yöntem olan karar ağaçlarının, literatürde sayılan çok sayıda avantajı ve dezavantajı bulunmaktadır. Karar ağaçlarının uygulayıcılar ve araştırmacılar tarafından geri bildirimlere konu olan üstünlükleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Diler, 2016:21; Güler, 2017:22; Yücesoy, 2014:86-87; Kuzey, 2012:76):

- Karar ağaçlarının modellenmesinin, diğer veri madenciliği yöntemlerine nispeten kolay olması.
- Karar ağaçlarından elde edilen sonuçların yorumlanmasının kolay olması.
- Çok büyük boyuttaki veri setlerine kolaylıkla uygulanabilir olması.
- Karar ağaçlarında değişkenlerin niteliği çok önemli olmaması ve yöntemin sürekli ve kategorik nitelikte çalışabilir özellikte olması.
- Nicel verilerin yanı sıra nitel nitelikteki verilerin de kullanılabilir olması.
- Karar ağaçlarının eksik verileri işleme konusunda oldukça başarılı olması.
- Karar ağaçlarının hatalar içeren veri setlerini işleme konusunda başarılı olması.
- Parametrik olmayan bir yöntem olması nedeniyle istatistiksel varsayımlarla uğraşmak durumunda kalınmaması.
- Veri setinin mevcut özelliklerinin hem ilişki yönünü hem de önem sırasını ortaya koyabilmesi.
- Optimum sayıda yaprağa sahip bir karar ağacının oldukça anlaşılabilir nitelikte olması.

- Karar ağaçları algoritmalarında bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler görselleştirilebilir.
- Ağaç yapısı dolayısıyla karmaşık bağlantılar ortaya çıkartılabilir.
- En çok kullanılan veri madenciliği modeli olduğu için karar ağaçlarıyla ilgili çok sayıda doküman ve bilgisayar yazılımı bulunabilir.

Karar ağaçlarının uygulayıcılar ve araştırmacılar tarafından geri bildirimlere konu olan zayıflıkları ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Diler, 2016:22; Güler, 2017:22-23; Yücesoy, 2014:88-89; Kuzey, 2012:77):

- Karar ağaçları sürekli nitelik değerlerini tahmin etmede çok başarılı değildir.
- En uygun ağacı bulmak zor olabilir. Bazen büyük ve karmaşık ağaçlarla uğraşmak gerekebilir.
- Öğrenme kümesi hacmine ve değişken sayısına göre zaman ihtiyacı değişmekte ve ağaç karmaşıklığı artmaktadır.
- Girdi sayısı az olduğunda ağaç yeterli düzeyde olmayabilir.
- Karar ağaçlarında budama uygulamalarında sorun yaşanabilmektedir.
- Karar ağaçlarında değişken sayısının artması karar almayı olumsuz etkilemektedir.
- Karar ağacının dal sayısı arttıkça ağacı denetim altında tutmak da zor olmaktadır.

Karar ağaçlarının üstünlüklerinin özellikle; veri işleme kolaylığı, kolay modellenbilme ve yorumlamada basitlik açılarından kaynaklandığı görülürken; zayıflıklarının ise yüksek sayıda veriye ihtiyaç duymasından ve optimum ağacın bulunana olasılığından kaynaklandığı görülmektedir.

3.3.2. Karar Ağaçlarının Algoritmaları

Karar ağaçları oluşturulurken çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır. Bunlardan ilki Kavramsal Öğrenen Sistem (CLS) algoritmasıdır. Bu algoritma, Hunt ve arkadaşları tarafından 1966 yılında geliştirilmiştir. CLS algoritmasında ağaç oluşumunda nitelikler rastgele seçilmektedir. Ancak bu durum algoritma için bir eksik olarak ifade edilmektedir (Sayıcı, 2013:21).

1970'lerin başlarında Morgan ve Sonquist adlı araştırmacılar tarafından ortaya konulan ve kullanılan AID algoritması, karar ağacı tabanlı ilk algoritma ve yazılımdır. Ancak bu yöntem özbilgiyi elde etmek için yıllarca tercih edilmemiştir (Emel & Taşkın, 2005; 228).

1980'lerin başında makine öğrenimi alanında bir araştırmacı olan J. Ross Quinlenn ID3 (Tekrarlı İkilikçi Ağaç-Iterative Dichotomiser) olarak bilinen karar ağacı algoritmasını geliştirmiştir. Quinlenn daha sonra C4.5 algoritmasını ortaya çıkarmıştır. 1984'te bir grup istatistikçi (L. Breiman, J. Friedman, R. Olshen ve C. Stone) ikili karar ağaçlarının oluşumunu tarif eden Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (CART) adlı kitabı yayınlamıştır. CART ve ID3 hemen hemen aynı dönemlerde birbirlerinden bağımsız olarak geliştirilmiş olmasına rağmen benzer bir yaklaşım ortaya koyarak karar ağaçlarının kullanılmasını yaygınlaştırmışlardır (Han vd, 2011:332). Karar ağaçlarıyla ilgili algoritmaların tarihsel gelişimi, Tablo 3.2'deki gibi gösterilebilir.

Tablo 3.2: Karar Ağacı Algoritmaları

Algoritma	Açıklama	Geliştiren	Yıl
CLS*	Concept Learning System	Hunt	1966
CHAID	Chi_Squared Automatic Interaction Detector	G.V. Kass	1980
CART / CRT	Classification and Regression Trees	Breiman, Friedman, Olshen ve Stone	1984
ID3	Iterative Dichotomiser	Quinlan	1986
Exhaustive CHAID	Exhaustive Chi_Squared Automatic Interaction Detector	Biggs, de Ville ve Suen	1991
C4.5	C4.5	Quinlan	1993
MARS	Multivariate Adaptive Regression Splines	Friedman	1991
QUEST	Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree	Loh ve Shih	1997
C5.0	C5.0	Quinlan	1994
SLIQ	Supervised Learning in Quest	Mehta, Agrawal ve Rissanen	1996
SPRINT	Scalable Parallelizable Induction of Decision Tree	Shafer, Agrawal ve Mehta	1996

Kaynak 1: Haldun Akpınar (2000); "Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği," *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt 29, Sayı 1, s.16.

Kaynak 2: Gülseren Sayıcı (2013); "Karar Ağaçları, Bayes Ağları ve Etki Diyagramları Aracılığı İle Bilgi Keşfi ve Karar Verme," Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, s. 21.

Karar ağaçlarının oluşturulmasında hangi değişkenin başlangıç noktası (kök düğüm) olacağına belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bununla ilgili çeşitli kriterler belirlenmiş olup her kriter bir karar ağacı algoritmasına denk gelmektedir. Bu açıdan algoritmaları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (Yücesoy, 2014:93):

- Entropiye dayalı algoritmalar: ID3, C4.5, C5.0 Algoritmaları
- Sınıflandırma ve regresyon ağaçları (CART): Twoing, Gini Algoritması
- Bellek tabanlı sınıflandırma algoritmaları: K-en yakın komşu Algoritması
- İstatistiğe dayalı algoritmalar: Bayesyen sınıflandırma, CHAID Algoritmaları

Yukarıda bahsedilmiş olan karar ağacı algoritmalarının özellikleri Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3: Karar Ağaçları Algoritmalarının Karşılaştırılması

Karar Ağaçları Algoritması	Özellikler
CART	Bu algoritmada, Gini’ye dayalı ikili bölme işlemi yapılmaktadır. Yapısı gereği son ya da uç olmayan her düğümde iki adet dal bulunmaktadır. Yapılacak budama işlemi ortaya çıkan ağacın karmaşıklık ölçüsüne dayanır. Algoritma yapısı sınıflandırma ve regresyonu destekleyici nitelikte olup sürekli hedef değişkenleri ile çalışır. Bu açıdan verinin hazırlanmasına ihtiyaç duyar.
C4.5 ve C5.0 (ID3 karar ağacı algoritmasının ileri versiyonları)	Bu algoritma grubu her düğümden ortaya çıkan çok sayıda dallar ile ağaç oluşturur. Dalların sayısı modeldeki tahmin edicinin kategori sayısına eşittir. Birden çok karar ağacını tek bir sınıflayıcıda birleştirir. Ayırma işlemi için entropi ve buna bağlı olarak bilgi kazancı kullanır. Budama işlemi de her bir yapraktaki hata oranına dayanmaktadır.
CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector)	Bu algoritmada Ki-kare testleri kullanılır ve bölme işlemi bu şekilde gerçekleştirilir. Dalların sayısı, en az iki olmak üzere tahmin edicinin kategori sayısı arasında değişmektedir.
SLIQ (Supervised Learning In Quest)	Bu algoritma hızlı ölçeklenebilir bir sınıflayıcıdır. Yapısında hızlı ağaç budama algoritması mevcuttur.
SPRINT (Scalable Parallelizable Induction of Decision Trees)	SPRINT algoritması özellikle büyük veri kümeleri için idealdir. Tek bir niteliğin değerine göre bölme işlemi yapılır. Nitelik listesi veri yapısı kullanarak tüm bellek sınırlamaları üzerinde işlem yapar.

Kaynak 1: Ümran Yücesoy (2014); “Firmaların Finansal Kararlarında Uyguladıkları Finansal Karar Yöntemleri ve Karar Ağacı Uygulaması,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s. 106.

Kaynak 2: Gül Gökay Emel ve Çağatan Taşkın, (2005); “Veri Madenciliğinde Karar Ağaçları ve Bir Satış Analizi Uygulaması,” *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, s. 230.

Tablo 3.3'te özellikleri paylaşılan karar ağacı algoritmalarından CART, ID3, C4.5, C5 ve CHAID algoritmaları aşağıda daha detaylı şekilde açıklanmıştır.

3.3.2.1. ID3 Algoritması

Karar Ağaçlarının ilk geliştirilen algoritmalarından biridir. Bu algoritma çok basit bir karar ağacı algoritmasıdır. 1970'lerin sonunda Quinlan, Hunt'ın "Böl ve Fethet" (Divide and Conquer) algoritmasını geliştirerek ID3 algoritmasını ortaya çıkarmıştır. Hunt'un ortaya koymuş olduğu algoritmada özellikler rastgele seçilirken, Quinlan ID3 algoritmasında bu eksikliği entropi yöntemini kullanarak gidermiştir (Yücesoy, 2014:94).

ID3 algoritması uygulanırken ortaya çıkan ağaç, sabit bir örnek kümesinden yukarıdan aşağıya inşa edilir. Yaprak düğümleri sınıf adını içerirken, yapraksız bir düğüm bir karar düğümüdür. Her bir karar düğümünde, her bir özellik örneklerin ne kadar iyi sınıflandırıldığına karar vermek için test edilir. Uygun öznelik seçilir ve geriye kalan örnekler bölümlere ayrılır. Böylece sınıflandırma süreci için öznelik seçilmiş olur. Örneklerin özneliğe göre bölümlendirilmesiyle entropi değeri de azaltılmıştır olur (Eesa vd, 2015:616-617).

ID3 algoritması, karar ağacının kök düğümündeki düzeltme örnekleriyle başlar. Bu örnekleri bölmek için bir değişken seçilir. Her bir değişken değeri için bir dal oluşturulur ve dal tarafından kendisine yeni bir özellik kazandırılmış olan örnek alt kümeler de yeni oluşturulan alt düğüme yerleştirilir. Bir düğümdeki bütün örnekler tek bir sınıfa ait olana kadar algoritma her bir alt düğüme defalarca uygulanır. Karar Ağacı yaprağındaki her yol, bir sınıflandırma kuralını ortaya koyar. Böyle bir tepeden aşağıya karar ağacı çıkarım algoritmasında önemli bir madde, düğümdeki niteliğin seçimidir. ID3 ve C4.5 algoritmalarındaki değişken seçimi bir düğümdeki örneklere uygulanan entropi ölçüt bilgisini en aza indirme temeline dayanır (Gülpınar, 2008:73).

Entropi 0-1 arasında bir değer almaktadır. Entropi sistemdeki belirsizliği ölçmek için kullanılmaktadır. Veriler tek bir sınıfa aitse bu durumda entropi değeri "0" olacaktır. Bütün olasılıklar eşit olduğunda ise entropi değeri "1" olacaktır. Kısaca entropi eldeki verilerin homojenliğini ölçmektedir. Homojen veri kümesi

için belirsizlik olmayacağı için entropi değeri “0” olurken eşit ayrılmış bir veri kümesi için bu değer “1” olmaktadır (Büyükkışklar, 2014:39).

3.3.2.2. C4.5 Algoritması

C4.5 algoritması, ID3 algoritmasını geliştiren Quinlan tarafından 1993 yılında, ID3 algoritmasının geliştirilmiş versiyonu olarak ortaya konulmuştur. ID3 algoritmasındaki eksikliklerin giderilmesi amacıyla C4.5 algoritması geliştirilmiştir. C4.5 algoritması, ID3 algoritmasından farklı olarak bölünme- dağılma bilgisine sahiptir. Böylece verilerin kayıp değerleriyle de işlem yapabilmekte ve sayısal özellik değerlerini hesaba katabilmektedir (Sayıcı, 2013:21). ID3 algoritması “bilgi kazancı” ölçüsünü kullanırken, C4.5 algoritması “kazanç oranı” ölçütünü kullanmaktadır (Han vd., 2019:234).

Kazanç oranı ölçütüne göre, bir kategorik özelliğin muhtemel durum çeşitliliği ne kadar fazla olursa o özelliğin bilgi kazancı gereksiz bir şekilde fazla olur. Bu durum ağacın güvenilirliğine zarar verir. Bu tip özellikler işe yaramadıkları gibi bilgi kazancı fazla olan özelliklerin önüne geçip veride saklı kalmış kuralların açığa çıkarılmasını da engellemiş olur (Güler, 2017:28-29).

C4.5 algoritması Eşitlik 3.1’de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır (Qowidho vd, 2019:2; Nurpratami ve Sitanggang, 2015:123):

$$Kazanç(S, A) = Entropi(S) - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * Entropi(S) \quad (3.1)$$

Burada;

S: Veri Kümesini

A: Niteliği

n: A Niteliğinin İçerdiği Değerlerin Sayısını

|S_i|: i Bölümündeki Örnek Sayısını

|S|: Veri Kümesindeki Örnek Sayısını

ifade etmektedir.

Eşitlik 3.1, A niteliğinin S veri kümesi için bilgi kazancını ortaya koymaktadır. Bu eşitlik yardımıyla Veri Kümesinin (S’nin) entropi değerinden

nitelik A'nın entropi değeri çıkartılır. Bu açıdan Eşitlik 3.1, Eşitlik 3.2 gibi kısaltılabilir (Jenhani vd, 2008:786):

$$Kazanç(S, A) = Entropi(S) - Entropi(A) \quad (3.2)$$

Entropi ise Eşitlik 3.3'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır (Qowidho vd, 2019:2, Nurpratami ve Sitanggang, 2015:123; Jenhani vd, 2008:786):

$$Entropi(S) = - \sum_{i=1}^n p_i * \log_2 p_i \quad (3.3)$$

Burada;

S: Veri Kümesini

n: Veri Kümesinin İçerdiği Değerlerin Sayısını

pi: Si 'nin S'ye Oranı

ifade etmektedir.

Hesaplamanın sonucunda entropi değeri daha düşük olan özellik seçilir. Diğer bir deyişle bilgi kazancı yüksek olan özellik tercih edilir (Gülbandılar vd., 2018:488).

Geneli itibarıyla aşağıda belirtilen özellikleri nedeniyle C4.5 algoritması ID3 algoritmasına göre üstün kabul edilmektedir:

- **Eksik Veri:** C4.5 algoritması ile karar ağaçları oluşturulurken eksik veri ihmal edilebilir. Algoritma, kazanç oranını hesaplarken geçerli parametre için değere sahip diğer kayıtlara bakarak hesaplama yapar. Bu şekilde daha duyarlı ve anlamlı sonuçlar üreten ağaç oluşturur (Diler, 2016:40).
- **Sürekli Veri:** Sayısal değere sahip değişkenler içerisinde uygun eşik değeri belirlendikten sonra ikili ya da daha fazla bölünmeyle veri seti ayrılabilir (Güler, 2017:29).
- **Budama:** C4.5 Algoritmasında budama için iki tane strateji vardır (Altaş ve Gülpınar 2012:6):
 - Bunlardan birincisi “Alt ağaç değiştirmeli” olarak adlandırılan stratejidir. Bu stratejide değiştirme sonucunda, başlangıçtaki ağacınkine yakın bir hata oranına ulaşılabiliriyorsa alt ağaç, yaprak

düğümle değiştirilir. Alt ağaç değiştirme uygulaması, ağacın altından yukarıdaki köküne doğru yapılmaktadır.

- İkinci budama stratejisi “Alt ağaç yükseltme” uygulamasıdır. Bu stratejiyle alt ağaç, en sık kullanılan kendi alt ağacıyla değiştirilir. Alt ağaç, bu uygulamanın yapılmasıyla mevcut konumundan ağacın daha üst noktasındaki düğüme yükseltilir. Ancak bu değiştirme işlemi için hata oranındaki artışı incelemek gerekmektedir.
- **Ayırma:** Çok fazla uyumun olduğu durumlarda (overfitting) C4.5 algoritması tarafından geliştirilen yöntemle sorun çözülmeye çalışılır (Gülpınar, 2008:79).

Belirtilen özelliklere bakıldığında; C4.5 algoritmasının, ID3 algoritmasına göre üstün yanlarının; özellikle veri setinin analize uygun hale getirilmesi ve optimum karar ağacının belirlenmesi gibi süreçlerde göstermiş olduğu yüksek performanstan kaynaklandığı ifade edilebilir.

3.3.2.3. C5 Algoritması

C5 algoritması, C4.5 algoritmasına benzer şekilde ID3 algoritmasının geliştirilmiş versiyonu olarak Quinlan tarafından ortaya konulmuştur.

C4.5 algoritmasındaki bazı eksiklerin giderilmesi için geliştirilmiş olan C5.0 algoritması, büyük veri setleri için oldukça uygundur. Kullanımı sırasında bütün adımlarda tüm özelliklerin kontrolünü sağlamaktadır. Böylece tüm özelliklerin normalize edilmiş bilgi kazancını hesaplayıp en iyi bilgi kazancını sağlayan özellikleri ağaç yapısına dâhil eder (Güler, 2017:29).

C5.0 algoritması, kök düğümden yaprak düğüme kadar uzanan yapısıyla karar kuralları olarak ifade edilmektedir. Özellikle karar ağaçlarının çok büyük olduğu durumlarda; karar kurallarını kullanmak, araştırmacıların rahat algılayabilmesi için daha uygun olacaktır. Ancak veri setinin büyük olduğu durumlarda işlem süresi uzamaktadır. Karar ağaçlarında alt seviyedeki bir değişken üst seviyedeki değişkene göre daha az kullanılmasına rağmen, karar kurallarında kuralın sıralamasının önemi yoktur. Bununla birlikte, karar kuralları öngörü kesinliklerine göre sıralanabilmekte ve ihtiyaç halinde öngörü kesinliğini arttırmak için budanabilmektedir (Yakut, 2012:26).

C5 algoritmasının, C4.5 algoritmasına göre en temel farkı, bellek kullanımında %90 iyileşme, hız konusunda 5,7 ila 240 kez daha hızlı çalışma ve daha kesin kurallar oluşturma yeteneğidir (Terlemez, 2008:55). Ayrıca C5.0 algoritması daha küçük karar ağaçları oluşturup verinin ayrıştırılması, kirli verinin iyileştirilmesi hususunda daha etkilidir (Diler, 2016:41).

3.3.2.4. CART

Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları olarak tanımlanan CART (Classification and Regression Trees) algoritması 1984 yılında Breiman, Friedman, Olshen ve Stone tarafından geliştirilmiştir.

CART karar ağaçları tekrarlı ve ikili bir bölme işlemini gerçekleştirir. Buradaki bağımlı ve bağımsız değişkenler sürekli ya da nominal olabilir. Ham veri işlenir ve kök düğümden başlamak üzere veri önce iki alt düğüme, sonra da alt düğümler de iki alt düğüme olacak şekilde ayrılır. Böylece ağaçlar en yüksek büyüklüğe ulaşır. Sonrasında ağaca geriye doğru yani köke doğru budama yapılır. Buradaki amaç sadece bir ağaç ortaya koyma değil, her biri en uygun ağaç adayı olan budanmış ağaçlar oluşturmaktır (Kuzey, 2012:82).

CART Algoritması, ikili karar ağaçları oluşturmaktadır. Bağımlı değişkenin kategorik veya nümerik olmasına göre sınıflandırma ya da regresyon ağaçları ortaya çıkaran parametrik-olmayan bir tekniktir. En iyi ayırım niteliğinin seçiminde ID3 algoritmasında olduğu gibi entropi kullanılmaktadır. Ancak, ID3'ten farklı olarak bu algorithmada her sayıda düğüm oluşturulamaz yalnızca iki adet dal oluşturulur (Gülpınar, 2008:90).

CART Algoritmasının her düğümünde ilgili küme, daha homojen olacak şekilde iki alt kümeye ayrılır. Ayrılma kriterleri için gini ve twoing, sıralı twoing, simetri gini ve en küçük kareler sapması gibi yöntemler kullanılmaktadır. Kullanılacak yöntem sınıf hedeflerinin kategorik ya da sürekli olmasına göre belirlenmektedir (Diler, 2016:41). Kategorik bağımlı değişkenler için gini ya da twoing yöntemi; sürekli değişkenler için ise en küçük kareler sapması yöntemi kullanılmaktadır. Gini yöntemiyle en büyük veri kümesi elde edilmeye çalışılır böylece en iyi bölme durumu gerçekleştirip işe yaramayan kısım dışarıda tutulur.

Twoing, Gini'ye daha yavaş bir yöntemdir. Bunun sebebi Twoing her defasında ana ve yavru düğümlerin %50'sini kapsamaya çalışmaktadır (Güler, 2017:30).

3.3.2.5. CHAID

CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector) algoritması, 1980 yılında Kaas tarafından geliştirilmiş bir karar ağacı yöntemidir. CART'a benzetmekle birlikte CART'a göre veriyi ayırırken farklı bir yol izlemekte ve optimum bölünme için entropi ya da gini değil, ki-kare testini uygulamaktadır. CHAID çoklu ağaçlar üretmektedir. Bu özelliğiyle ikili ağaçlar üretebilen diğer yöntemler olan ID3, C4.5 ve CART algoritmalarından ayrılmaktadır (Yücesoy, 2014:101-102).

CHAID algoritması, analizi yaparken tahmin edici değişkenin tüm değerlerini dikkate alır. Hedef değişkene göre istatistiksel olarak benzer olan değişkenleri birleştirir ve farklı olan değişkenlerle işleme devam eder. Böylece karar ağacının ilk dalını oluşturmak için en iyi tahmin edici değişkeni seçer. Her bir düğüm, seçilen değişkenin benzer değerlerinden oluşmaktadır. Bu süreç, ağaç tamamıyla büyüyene kadar tekrar eder. Yapılacak testler ise hedef değişkenin türüne göre değişim göstermektedir. Kategorik (nominal/ordinal) bir değişken için Ki-Kare testi, sürekli değişken için ise F testi kullanılır (Şimşek, 2006:35).

3.4. Veri Madenciliği ve Karar Ağaçlarıyla Finans Alanında Yapılan Çalışmalar

Pay senedi fiyatlarını tahmin etmek için kullanılan yöntemlerden olan veri madenciliği tekniği, diğer birçok alanda olduğu gibi finans alanında da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Veri madenciliği teknikleri, özellikle teknolojideki gelişmelerle birlikte finans alanında yapılan birçok akademik çalışmada veri kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda belirtilmiştir:

Shirata (1998), çalışmasında Japon şirketlerinin iflas riskini önceden tespit etmeye çalışmıştır. Bunun için 1986–1996 yılları arasında iflas etmiş 686 firma ile (107.034 adet firmanın içinden örneklem yöntemiyle) 300 adet iflas etmemiş firmayı seçmiştir. Çalışması iki adımdan oluşmaktadır. İlk olarak, seçilen Japon şirketleri için mali başarısızlığı tahminlemede en uygun gördüğü mali oranları belirlemiştir. İkinci adımda veri madenciliği tekniklerinden karar ağacı modeliyle analiz etmiştir. Oluşturulan modelin doğru sınıflandırma başarısı %86,14 olarak hesaplanmıştır.

Böylece iflas etmeden önce firmaların kötüye giden finansal pozisyonlarının bir gösterge olduğunu ortaya koymuştur.

Santos vd. (2006), yaptıkları çalışmada firmaların iflas risklerini veri madenciliği yöntemiyle tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışmada, Portekiz'in kuzeyinde yer alan 2468 adet firmanın 1999–2003 yılları arasındaki finansal verilerini alıp öncelikle mali oran analizleri yapmışlardır. Firmaların durumlarını üç yıllık ve son yıl şeklinde incelemişlerdir. Sonrasında veri madenciliği yöntemlerinden Karar Ağaçları ve Yapay Sinir Ağları tekniklerini kullanarak firmaların iflas risklerini hesaplamışlardır. Çalışmanın sonucunda mali oranların, üç yıllık ve yıllık olarak dikkate alındığında kullanılan veri madenciliği tekniklerinin firmaları, iflas risklerine göre doğru sınıflandırmada %86–%99 arasında başarı gösterdiğini ortaya konulmuştur.

Jaikes (2015), tarafından yapılan çalışmada 50 adet başarılı 50 adet iflas etmiş toplam 100 firma, 24 adet mali oranı dikkate alarak incelenmiştir. Karar Ağaçlarının da içinde bulunduğu beş adet veri madenciliği yöntemiyle testler yapılmıştır. Veri madenciliği yöntemlerinden en başarılı olan CHAID modeli olmuştur. Bu modele göre iflas risklerini önceden tahmin etmede en önemli mali oran gelire eklenen amortismanın toplam varlığa oranı olmuştur. Eğer bu oran %6'dan küçük ya da eşit ise model firmanın iki yıl içinde başarısız olacağını göstermiştir.

Sung vd. (1999), yaptıkları araştırmayla firmaların iflas riskini doğru tahmin etmeye yönelik bir model geliştirmeye çalışmışlardır. Araştırmada Kore Borsasında işlem gören firmalar dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamındaki analiz dönemi ikiye ayırmıştır; İlk dönem ekonominin *normal koşullar* altında olduğu 1991–1995 dönemini, ikinci dönem ise ekonomik *kriz koşullarının* olduğu 1997–1998 dönemini kapsamaktadır. İlgili dönemlerde iflas eden firmalar değerlendirilmiş ve çeşit kısıtlar dolayısıyla 29 adet iflas etmiş firma ile çalışma sürdürülebilmiştir. Firmaların iflas riskini doğru tahminleyebilmek için 40 adet mali oran seçmişlerdir. Araştırmada veri madenciliği yöntemlerinden karar ağacı tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, oluşturulan modelin iflas riskini doğru tahmin etmekte düşük bir başarı gösterdiği özellikle kriz dönemindeki iflas riskini doğru tahminlemede daha başarısız olduğu ortaya konulmuştur.

Sunden (2010), çalışmasında Stockholm Borsasında OMX-30'da işlem gören firmaların 5 yıllık finansal verilerini dikkate alarak pay senedi fiyatlarının tahmin etmeye çalışmıştır. Seçilen firmalar mali oranları dikkate alınarak yüksek performanslı, normal ve düşük performanslı olarak üç gruba ayrılmıştır. Veri madenciliği yöntemlerinden karar ağaçları tekniğini kullanarak 20 haftalık veri setiyle gelecek bir haftalık fiyatları tahmin etmeye çalışmıştır. Karar ağaçları yöntemiyle seçilen portföylerin getirisi klasik yöntemle seçilen portföye göre (yasal düzenlemeler dikkate alınmadığında) %400 daha fazla olmuştur.

Yılmaz (2008), yaptığı çalışmada İMKB 100 Endeksinde sanayi ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren 173 firmanın 2004–2006 yıllarına ait finansal göstergelerini veri madenciliği yöntemlerinden karar ağaçları tekniğini kullanarak analiz etmiştir. Çalışmada çoklu ağaç üretilmesine olanak sağlayan CHAID algoritması kullanılmış ve karlılık, likitide, sermaye yapısı, varlık kullanım etkinliği, işletme büyüklüğü değişkenleri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda ilgili firmaları ayırmada etkili olan değişkenlerin işletme sermayesinin net satışlara oranı, stok devir hızı ve ekonomik rantabilite oranı olduğu ortaya konulmuştur.

Ceyhan (2014), yaptığı çalışmada veri madenciliğinin finansal tablo denetiminde etkili bir denetim aracı olup olmayacağını tespit etmeye çalışmıştır. Bu kapsamda Borsa İstanbul'a kayıtlı gözaltı pazarında yer alan 20 adet şirket ile ulusal pazarda yer alan 20 adet olmak üzere toplam 40 firmayı, şirketlerin 2013 yılı 9 aylık finansal tablolarını kullanarak Veri Madenciliği algoritmalarıyla başarılı / başarısız olarak ayırmaya çalışmıştır. Çalışmada K-en yakın komşu algoritması ve NaiveBayes Algoritması kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda en iyi doğru sınıflandırma sonucuna (%95'e) k-en yakın komşu algoritması ve 10 kat çapraz doğrulama tekniği ile ulaşılmıştır.

Boran ve Özkan (2014), çalışmasında İMKB'de işlem gören imalat sanayi şirketlerinden 2009 yılı için 152, 2010 yılı için 151 ve 2011 yılı için 148 adedini 3 yıllık finansal tablolarını ve mali tablo oranlarını dikkate alarak analiz etmiştir. Çalışmada OPTICS, DBSCAN, K-Means ve EM gibi veri madenciliği teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda tüm algortimaların doğru sonuç vermediği, sonuçların kullanılan algoritmaya göre değiştiği tespit edilmiştir. Kullanılan yöntemlerden EM Algoritmasının şirketleri kümelere ayırmada daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Kanapickiene ve Grundiene (2005) çalışmasında, finansal oranları kullanıp veri madenciliği yöntemlerinden lojistik regresyon ile suistimalleri (hileleri) tespit etmeye çalışmıştır. Bu kapsamda 51 adet finansal oran ile çalışmayı gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, 51 adet finansal oranlardan 32 tanesinin suistimalleri tespit etme hususunda daha hassas olduğu ve Lojistik Regresyon modelinin finansal oranlar kullanarak suistimal üzerine yapılacak çalışmalarda kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Tatal (2011) tarafından yapılan çalışmada, Veri Madenciliği teknikleri kullanılarak döviz kuru tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmada Euro, ABD Doları, GBP, Japon Yeni döviz kurlarının 2001–2011 yılları arasındaki değerleri incelenmiş; Yapay Sinir Ağları ile Destek Vektör Makine kullanılarak uygulama yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda Yapay Sinir Ağları ve Destek Vektör Makinelerinin döviz kurlarına göre başarısının farklılık gösterdiği ortaya çıkmış ama iki yöntemde döviz kuru tahmini için kullanılabilecek destekleyici yöntemler olarak belirtilmiştir.

Uzar (2013) çalışmasında, Borsa İstanbul'da, veri madenciliği teknolojisine hazır olup olmadığını ve kullanım derecesi incelemiştir. Bu kapsamda Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren 120 İmalat ve 109 mali kuruluşa anketler gönderilmiş ve 142 anket elde edilmiştir. Anket sonuçlarına göre firmaların veri madenciliği teknolojilerini kullanmaya hazır oldukları ama teknoloji hakkında bilgi düzeylerinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir.

Tarjo ve Herawati (2015), çalışmalarında Beneish M-Skor ve Veri madenciliği yöntemlerinden Lojistik Regresyon ile finansal suistimalleri tespit etmeye çalışmışlardır. Bu kapsamda Sermaye Piyasası Denetleme Kurumu'ndan ve Mali Hizmetler Kurumu'ndan aldıkları verilere göre suistimal olan 35 firma ile olmayan 35 firmayı analize dâhil etmişlerdir. 2001 – 2014 yılları dikkate alınarak yapılan analiz sonuçlarına göre; lojistik regresyon testinin suistimalleri tespit doğruluğu %77,1 olarak, suistimal olmayan firmaları tespit etme doğruluğu ise %80 olarak tespit edilmiştir.

4. UYGULAMA

Bu bölümde, Borsa İstanbul'da işlem gören pay senetlerini etkileyen makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin belirlenmesine yönelik bir veri madenciliği çalışması yapılmıştır. Uygulamaya yönelik olarak; öncelikle araştırmanın amacı, kapsamı, kısıtları, veri seti ve yöntemi aktarılmıştır. Ardından çalışmanın bulguları, çeşitli istatistiksel göstergeler yardımıyla açıklanmıştır. Ayrıca elde edilen bulguların, ikinci bölümde yapılan literatür araştırması ve finans uzmanları ile yapılan bir anket çalışması ile karşılaştırmalı olarak analizi yapılmıştır.

4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu tez çalışmasının amacı, veri madenciliği yöntemlerinden C4.5 karar ağaçları algoritmasını kullanarak, Borsa İstanbul BIST 100 Endeksi'nde işlem gören pay senetlerini etkileyen makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin tespit edilmesini sağlayabilen temel analiz yaklaşımına dayalı bir model geliştirmektir. Geliştirilen bu model yardımıyla, hem bireysel anlamda şirketlerin paylarını, hem sektörleri, hem de genel olarak BIST 100 Endeksi'ni (bankalar hariç) etkileyen makro ve mikro değişkenlerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Özellikle veri madenciliğinin bilgi üretme ve keşif amacı çerçevesinde, pay fiyatlarındaki artış veya azalışları açıklayabilen kuralların üretilmesi amaçlanmıştır. Böylece yatırımcıların, politika yapıcıların ve stratejistlerin, pay fiyatları ile makro ve mikro değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik ihtiyaç duydukları finansal bilginin sürekli üretilebilir ve kullanışlı hale getirilebilir olup olmadığı test edilmiştir.

Bilindiği üzere, piyasaların etkinlik seviyeleri azaldıkça, yatırımcıların ortalamanın üzerinde getiri elde edebilme olasılıkları da artmaktadır. Zayıf tipte dahi etkinlik gösteremeyen piyasalarda teknik analizin ve temel analizin; zayıf tipte etkin piyasalarda ise temel analizin uygulanabilir olduğu çok sayıda ampirik çalışma ile ortaya konulmuştur. Literatür incelemelerine göre; zaman zaman zayıf tipte etkinlik belirtileri gösteren, genellikle zayıf tipte dahi etkin olmayan bir yapıda olan Borsa İstanbul'da, şirketlerin temel analiz yaklaşımı ile analiz edilerek, şirketler için önemli olan değişkenlerin tespit edilmesi yatırımcılar için önem arz etmektedir. Çünkü yatırımcılar, genellikle kısıtlı zaman ve bütçe maliyeti ortamında

kararlarını vermektedirler. Bu nedenle, yatırımcılar açısından zaman ve bütçe tasarrufu sağlayabilecek bir modele sahip olmaları oldukça önemlidir. Ayrıca Davranışsal Finans Teorisi, yatırımcıların piyasaların etkinliğini bozacak veya ortadan kaldıracak şekilde irrasyonel kararlar verebildiklerini ortaya koymaktadırlar. Diğer bir ifadeyle yatırımcılar, yatırım kararlarını psikolojik olarak güven duyabilecekleri bazı değişkenleri takip ederek karar verme yoluna gidebilmektedirler. Bu kısıtlar, yatırımcıların bilimsel ve teknik süreçleri olan bir yaklaşımla karar vermelerinin önüne geçerek, yatırım kararları için irrasyonel bir yaklaşımla kısıyollar üretmelerine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada, etkinliği zayıf olan piyasa koşullarında, kısıtlı bilgi akışının olduğu ve eşit olmayan rekabet koşulları altında, yatırımcıların, yatırım kararlarını rasyonel olarak veremeyecekleri veya irrasyonel davranarak kısıyollar üretme çabalarından vazgeçmeyecekleri varsayılarak, kısa zaman dilimlerinde ve sürekli bir şekilde bilimsel ve teknik süreçler sonucunda temel analiz yapabilmelerine olanak tanıyan bir model geliştirilmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla yatırımcıların, kısıyollar üretirken daha bilimsel ve verimli metotlar izlemelerini sağlayabilmek bu tez çalışmasının ana motivasyonunu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada ayrıca, şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörelere yönelik çıkarımlarda bulunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, öncelikle tımdengelim yöntemi ile şirketlerin etkilendikleri makro ve mikro değişkenlerin belirlenmesi amaçlanmamış, ardından tümevarım yöntemi ile makro ve mikro değişkenlerin aynı sektördeki şirketleri ortak etkileme sıklıkları analiz edilerek sektörel çıkarımların yapılması amaçlanmıştır.

4.2. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmanın birinci kısıtı, ampirik analize dahil edilecek örneklem sayısının (şirket sayısının) sınırlandırılması ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle çalışmada, Borsa İstanbul özelinde bırakılmış, Türkiye'deki halka açık olmayan şirketler ve farklı ülkelerdeki borsalarda işlem gören şirketler kapsam dışı bırakılmıştır. Böylece, Borsa İstanbul için temel endeks olan BIST 100 Endeksi kapsamındaki şirketler, araştırmanın örneklemini olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci kısıtı, örneklem grubu olarak seçilmiş olan BIST 100 Endeksi'ndeki bazı şirketlerin verisine veya değişkenlerine ulaşamamasından kaynaklanmaktadır. BIST 100 Endeksi'nde işlem gören pay senetlerinin tamamına odaklanılmak istenilmesine rağmen, araştırma dönemi olan 2006-2017 yılları arasında veri setinde eksiklik bulunan veya değişkenine ulaşamayan 22 şirketin araştırma kapsamı dışında bırakılması gerekmiştir.

Araştırmanın üçüncü kısıtı, belirlenen bağımsız değişkenlerden mali rasyo niteliğinde olanların şirketler ve bankalar için uyumsuzluktan kaynaklanmaktadır. İlgili rasyoların şirketler için hesaplama yöntemi ile bankalar için hesaplama yöntemi arasında farklılıklar olmasının, nitelikli bir veri madenciliği yapılmasının önüne geçme olasılığı nedeniyle, sadece BIST 100 Endeksi kapsamındaki şirketler kapsam dahiline alınarak, bu endeksteeki 9 adet banka çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır.

Araştırmanın dördüncü kısıtı, çalışmanın kapsadığı dönem ile ilgilidir. Çalışma 2006-2017 yılları arasındaki 47 dönem (gözlem) ile sınırlandırılmıştır. Çalışmanın 2006 yılından önceki dönemi kapsamamasının iki temel nedeni bulunmaktadır. Birincisi; çalışmada kullanılan makro değişkenlerin tamamına ait verilerin 2006 yılına kadar ulaşılabilir olmasıdır. Bazı makro değişkenlerin daha önceki verilerine ulaşılabilmiş olursa da, uygulanacak testin tüm değişkenler için veri setlerinin aynı tarihten başlamasını gerektirmesi nedeniyle, 2006 yılının veriler için başlangıç yılı olarak belirlenmesi zorunlu hale gelmiştir. İkincisi; çalışmanın başlangıç döneminin 2006 yılından önceye alınması halinde örneğin 2002 yılına alınması halinde örneklemin (şirket sayısının) daralması durumuyla karşı karşıya kalınmasından kaynaklanmaktadır. Bankaların çıkarılması ile 91'e, eksik veri veya eksik değişken nedeniyle bazı şirketlerin kapsam dışı bırakılması nedeniyle 69'a düşen örneklem (şirket) sayısının, çalışma kapsamının 2006 yılından daha önceki dönemleri içermesi ile daha fazla düşeceği görüldüğünden, çalışmanın başlangıç dönemi 2006 yılı olarak belirlenmiştir. Çalışmanın başlangıç tarihi, örneğin 2012 yılı gibi daha ileri bir tarihe alınarak, nispeten yakın dönemlerde borsada işlem görmeye başladığı için çalışmanın kapsamı dışında bırakılan şirketlerden bazılarının uygulamaya dahil edilmesi mümkün olabilirdi. Ancak veri madenciliği yöntemlerinin yüksek sayıda gözleme (veriye) ihtiyaç duyan yapısı nedeniyle

yeterli sayıda veri elde edilemeyeceğinden çalışma için optimum başlangıç tarihi 2006 yılı olarak belirlenmiş ve dolayısıyla bahsedilen diğer unsurları da dikkate alarak çalışmaya dahil edilen örneklem (şirket) sayısı 69 adet olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın beşinci kısıtı, hangi değişkenlerin çalışma kapsamına alınacağı ve değişken sayısının kaç adet olacağına ilişkin kararın alınması ile ilgilidir. Bu çalışmada 11 adet makroekonomik değişken ve 15 adet mikroekonomik değişken kullanılmıştır. Bu değişkenlerin tespiti için bu tez çalışmasının 2. Bölümünde açıklanmış olan kapsamlı alanyazın incelemesi yöntemi izlenmiş olsa da, benzer araştırmalarda farklı değişkenlerin de kullanılabilme olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer bir ifadeyle, bu değişkenlerin tespiti için her ne kadar önceki uluslararası ve ulusal literatürün kapsamlı olarak incelemesi yapılarak objektivitenin sağlanması amaçlanmış olsa da değişkenlerin seçiminde bir sübjektivitenin varlığı da söz konusu olmuştur.

4.3. Araştırmanın Veri Seti ve Yöntemi

Bu kısımda, öncelikli olarak uygulamada kullanılan veri seti açıklanmıştır. Ayrıca uygulama bulgularını, finans uzmanlarının görüşleriyle karşılaştırmak ve değişkenlerin önem derecelerini belirlemek amacıyla yapılan anket çalışmasına ilişkin bilgiler de bu kısımda sunulmuştur. Bununla birlikte, araştırmanın yöntemine ve elde edilen bulguların tezin okurları tarafından kolaylıkla anlaşılabilmesi için hazırlanan örnek ve yorumlara bu kısımda yer verilmiştir.

4.3.1. Araştırmanın Veri Seti

Araştırma kapsamına BIST 100 Endeksi'nde işlem gören 69 adet şirket dahil edilmiştir. BIST 100 Endeksi 100 adet şirketin paylarından oluştuğu halde neden sadece 69 şirketin kapsama alındığına ilişkin açıklamalar "4.2. Araştırmanın Kısıtları" kısmında açıklandığından, burada yeniden açıklama yapılmamıştır. BIST 100 Endeksi'nde işlem gören 69 adet şirkete ait pay senetlerinin fiyatlarını etkileyebileceği, yapılan kapsamlı uluslararası ve ulusal literatür incelemesi dikkate alınarak belirlenmiş olan 11 adet makroekonomik ve 15 adet mikroekonomik değişken (mali rasyo) belirlenmiştir. Böylece her bir şirket için 1 adet "pay fiyatı" bağımlı değişkeninden, 26 adet makro ve mikro bağımsız değişkenden, toplamda ise 27 adet değişkenden oluşan bir veri tabanı oluşturulmuştur. Araştırmanın her bir

değişken için 2006-2017 yılları arasındaki toplam 47 çeyreklik döneme ait veriyi içerdiği göz önünde bulundurulduğunda; her bir şirket için oluşturulan veri matrisi 1.269 (27*47) adet veriden oluşmaktadır. Bu verilerin 517 adedi makro değişkenlere, 752 adedi ise mikro değişkenlere aittir. Makro değişkenlerin her şirket için mükerrer olduğu ve araştırma kapsamına 69 şirketin dahil edildiği göz önünde bulundurulduğunda ise veri deposunun toplam büyüklüğü 52.405 (517+(752*69)) adet veriden oluşmaktadır. Ulaşılan bu veri büyüklüğünün, veri madenciliği yöntemlerinden Karar Ağacı Tekniği uygulaması yapılarak, veri tabanı içerisindeki örüntüleri tespit etmek, bilgi üretmek ve keşfetmek için yeterli sayıda olduğuna karar verilmiştir. Araştırma kapsamında literatür taraması sonucunda en sık kullanıldığı tespit edilen 11 adet makroekonomik değişken Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Tablo 4.1’de yer alan makroekonomik değişkenler TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (TCMB EVDS) veritabanı üzerinden elde edilmiştir.

Tablo 4.1: Çalışma Kullanılan Makroekonomik Göstergeler

Sayı	Makro Göstergeler ve Kısaltmaları	
1	Tüketici Fiyat Endeksi	TUFE
2	Döviz Kuru (\$)	USD
3	Faiz Oranı	FO
4	M2 Para Arzı	M2
5	Sanati Üretim Endeksi	SUE
6	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	GSYH
7	Altın Fiyatları (\$)	Altın
8	Dış Ticaret Dengesi	DTD
9	WTI Petrol Fiyatı (\$)	Petrol
10	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	DYY
11	İşsizlik Oranı	IO

Tablo 4.1’deki makroekonomik göstergelerin değerlerinde, ilgili zaman aralığında yüksek düzeyde değişimlerin görülmesinden dolayı değişkenlerin, nümerik değerleri üzerinden değil, bir önceki dönem değerleriyle kıyaslanarak string bir yapıda “Düşerse” / “Yükselirse” şeklinde sözel olarak kodlanarak analize

dâhil edilmesi sağlanmıştır. Böylece veri madenciliğinin analiste sunmuş olduğu “sözel (string) kodlamalar yapabilme” özelliğinden faydalanılmıştır.

Tablo 4.2’de çalışmada kullanılan mali oranlar gösterilmiştir. Çalışmada mali oran kategorilerinden *Sermaye Harcaması*, *Borç Ödeme Gücü*, *Borsa Performans Oranları*, *Mali Yapı*, *Kârlılık*, *Likidite*, *Nakit Akımı* kategorilerinden toplam 15 adet oran seçilmiştir.

Tablo 4.2’de yer alan mali oranlar, çalışmada numerik (sayısal) bir yapıda kullanıldıkları için herhangi bir dönüşüme uğratılmadan orijinal değerleriyle analize dâhil edilerek analiz edilmiştir.

Tablo 4.2: Çalışmada Kullanılan Mali Oranlar

Sayı	Kategoriler	Mali Oranlar ve Kısaltmaları	
1	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	BKM
2		Faaliyet Kâr Marjı	FKM
3		Net Kâr Marjı	NKM
4		Vergi Öncesi Kâr	VOK
5	Likidite	Nakit Oranı	NO
6		Cari Oran	CO
7	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	OS/TV
8		Duran Varlıklar / Özsermaye	DurV/OS
9		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	UVY/OS
10	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	SH/AT
11		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	SH/TS
12	Borsa Performans Oranları (BPO)	Fiyat / Defter Değeri	F/DD
13		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	F/NKO
14	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	SGKO
15	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	F/NAO

Tablo 4.2’de yer alan mikro göstergeler, öncelikle Thomson Reuters Veritabanı üzerinden temin edilmeye çalışılmıştır. Bunun için veri tabanı erişimi olan Anadolu Üniversitesi İİBF Finans Laboratuvarı üzerinden Thomson Reuters sistemine bağlantı yapılmış ve ilgili dönemlere ilişkin veriler indirilmiştir. Ancak

veri setlerinde eksikler olması sebebiyle bu veri tabanı üzerinden veri alınamamıştır. Aynı veri seti için Boğaziçi Üniversitesi üzerinden Thomson Reuters sistemine giriş yapılmış ve yapılan veri indirme işlemi sonrasında benzer veri eksikliği sorunuyla karşılaşmıştır. Bu bilgiler gelecek çalışmalar için yol gösterici olması amacıyla paylaşılmış olup Thomson Reuters Veri Tabanı ile ilgili yaşanan sorunlar ilgili dönemi bağlamaktadır. Thomson Reuters Veri Tabanındaki eksikliklerin giderilip giderilmediğiyle ilgili tez yazarının bir bilgisi bulunmamaktadır. Sonrasında Borsa İstanbul'dan lisans almış veri dağıtıcılarından olan Finnet Elektronik Yayıncılık Data İletişim firmasıyla yüzyüze görüşülmüş ve ilgili mikro göstergelerin formülleri paylaşarak her firma için tüm dönemleri kapsayacak şekilde değerler hesaplatılmıştır. Finnet tarafından hesaplanan değerlerden örneklem alınması suretiyle bilanço ve gelir tablosu verileriyle karşılaştırılması yapılarak doğru hesaplandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca Finnet tarafından hesaplanan veri setinin Thomson Reuters üzerinden elde edilen veri setiyle eksik olmayan veriler bakımından birebir aynı oldukları tespit edilmiştir. Her iki veri kontrol ve doğrulama işleminin tamamlanmasının ardından, Finnet üzerinden elde edilmiş olan veri setinin veri tabanına aktarımı yapılmıştır.

Uygulama kapsamında BIST 100 Endeksi'ne dâhil olan tüm firmalardan 69 adedinin seçildiği belirtilmiştir. Uygulama kapsamına alınan şirketlere ve sektörlerine ilişkin bilgiler EK 1'de, uygulama dışında bırakılan 31 firma ise EK 2'de verilmiştir.

4.3.2. Değişkenlerin Önem Derecelerinin Tespiti Amacıyla Finans Uzmanları ile Yapılan Anket Çalışması

Uygulama öncesinde, finans uzmanlarının çalışmada kullanılan makro ve mikro değişkenlerin BIST 100 Endeksi'nde işlem gören pay senedi fiyatlarını etkileme durumlarını değerlendirmesi ve böylece literatürden bağımsız olarak uzman görüşlerinin elde edilmesi amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle dört orta ve üst düzey finans yöneticisiyle bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada tespit edilen eksikliklerin düzeltilmesinden sonra anket, çeşitli sektörlerde çalışan finans uzmanlarıyla **SurveyMonkey** üzerinden aşağıdaki notla paylaşılmıştır:

“Bu anket, BIST 100 Endeksi’nde İşlem Gören Pay Senetlerinin Fiyatlarını Etkileyen Makroekonomik ve Mikroekonomik Göstergelerin Tespitine yönelik yapılacak olan Doktora tez çalışması için kullanılacaktır. Anket, uzman görüşü almak için yapılmaktadır. Uzman görüşünden kastedilen; finans alanında bilgi sahibi olan, göstergeler arasındaki ilişkileri değerlendirebilecek yetkinlikte olan kişilerin görüşleridir. Soruları bu kapsamda cevaplamanızı rica ederiz.”

Bu ankete katılanların özellikle finans alanında uzman olması hedeflenmiştir. İlgili anket formu Ek 3’te gösterilmiştir. Ankete toplam 26 finans uzmanı girişi yapmış ve 21 uzman tarafından anket tamamlanmıştır. Katılanların finans alanındaki iş tecrübeleri 5 yıl ila 25 yıl arasında değişmekle birlikte katılımcıların ortalama tecrübe süresi 12,5 yıldır. Ankette 5’li likert ölçeği kullanılmıştır.

4.3.2.1. Makroekonomik Göstergeler ile ilgili Anket Sonuçları

Literatür çalışması sonucunda seçilen 11 makroekonomik göstergenin, finans uzmanları tarafından değerlendirilmesiyle elde edilen anket sonuçları Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3: Makroekonomik Göstergelerle ilgili Anket Sonuçları

Sayı	Makro Göstergeler	Puan
1	Faiz Oranı	3,90
2	Döviz Kuru (\$)	3,90
3	Altın Fiyatları (\$)	3,48
4	Para Arzı (M2)	3,43
5	Petrol Fiyatları	3,33
6	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	3,29
7	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	3,00
8	Tüketici Fiyat Endeksi	2,95
9	Sanayi Üretim Endeksi	2,86
10	Dış Ticaret Dengesi	2,81
11	İşsizlik Oranı	2,81

Anket sonucuna göre tüm göstergeler 2,50’nin üzerinde puan almıştır. Özellikle uzman görüşü sonucunda *faiz oranı ve döviz kuru* makroekonomik değişkenlerinin ön plana çıktığı görülmektedir.

4.3.2.2. Mikroekonomik Göstergeler ile ilgili Anket Sonuçları

Veri madenciliği uygulamasında, şirketlerin finansal durumunu en iyi temsil edecek mali oranlar seçilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan mali oranlar, 177 adet mali oran arasından literatüre bağlı kalınarak belirlenmiştir. Seçilen 15 rasyo yine uzman görüşü anketiyle değerlendirilmeye sunulmuştur. Uzman görüşüne katılan 21 finans uzmanının görüşüne göre puanlama ve sıralama yapılmıştır. Mikroekonomik göstergelerle ilgili anket sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Mikroekonomik Göstergelerle ilgili Anket Sonuçları

Sayı	Mikro Göstergeler	Puan
1	Net Kâr Marjı	3,95
2	Vergi Öncesi Kâr	3,71
3	Faaliyet Kâr Marjı	3,67
4	Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	3,52
5	Brüt Kâr Marjı	3,43
6	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	3,43
7	Fiyat / Defter Değeri	3,38
8	Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	3,33
9	Özsermaye / Toplam Varlıklar	3,33
10	Nakit Oranı	3,14
11	Duran Varlıklar / Özsermaye	3,14
12	Cari Oran	3,10
13	Sermaye Harcaması / Toplam Satış	3,10
14	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	3,00
15	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	2,90

Kullanılan tüm mali rasyolar uzmanlar tarafından 2,50'nin üzerinde puanlanmıştır. Özellikle uzman görüşleri sonucunda kârlılık rasyolarının ön plana çıktığı görülmektedir.

4.3.3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada “veri madenciliği yaklaşımı” benimsenmiştir. Bu amaçla Karar Ağacı Tekniği öncelikle teorik düzeyde çalışılmış, basit ve verimli bir şekilde analiz yapabilecek veri madenciliği paket programlarının incelenmesinin ve bu programlar ile pilot uygulamaların yapılmasının ardından, uygulamanın WEKA 3.8 programı ile yapılmasına karar verilmiştir.

WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) programı, Waikato Üniversitesi tarafından geliştirilmiş Java tabanlı bir veri madenciliği programıdır. Veri madenciliği uygulamaları için geliştirilmiş açık kaynak kodlarını ve makine öğrenme algoritmalarını bir arada bulunduran bir programdır.

WEKA programı; veri ön işleme, sınıflandırma, regresyon, kümeleme, ilişkilendirme kuralları ve görselleştirme gibi uygulamaların tamamını bünyesinde bulundurarak, tek program üzerinden ayrıntılı veri analizleri yapabilme imkânını sağlamaktadır (University of Waikato, 2018).

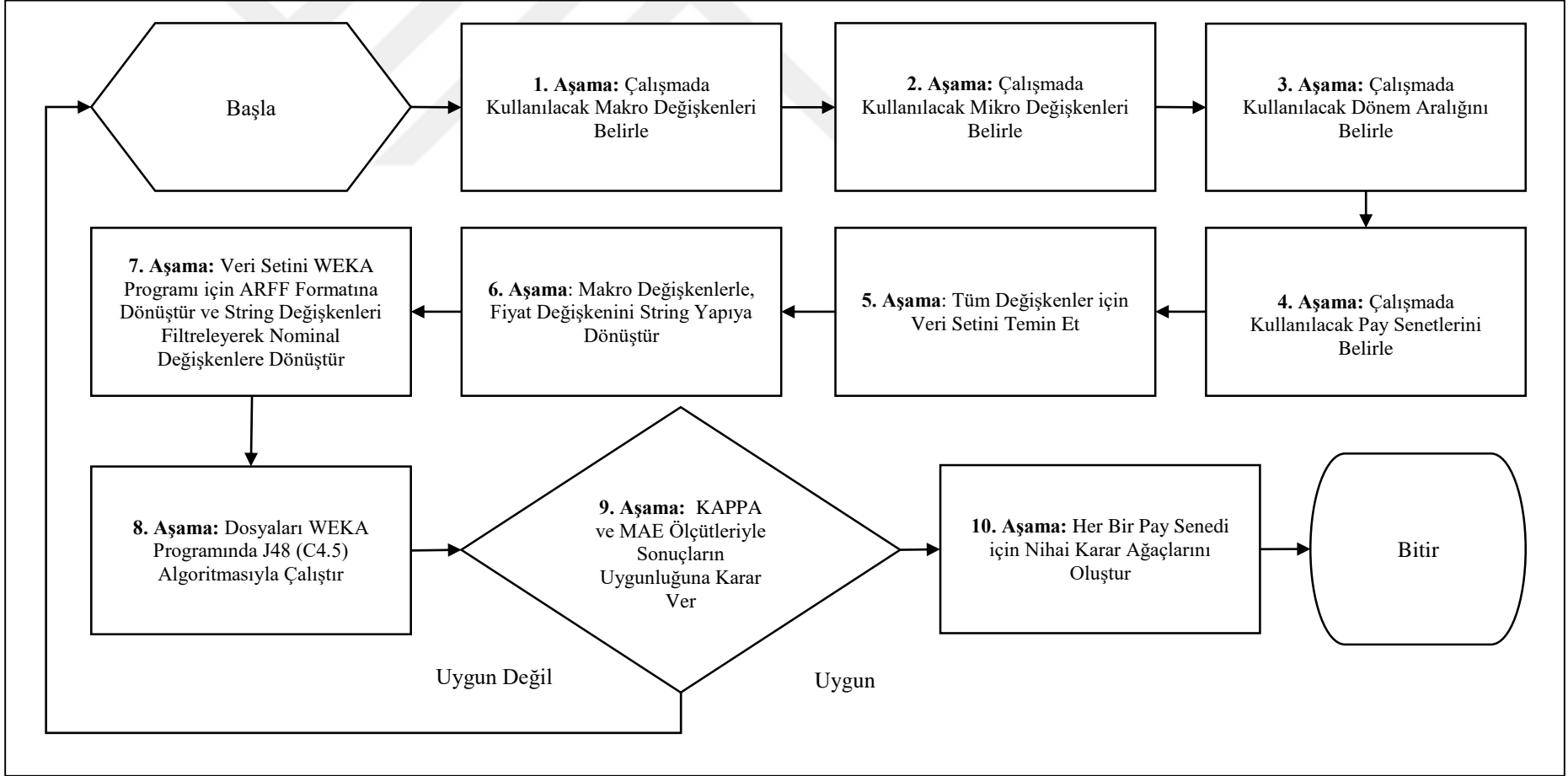
WEKA, 2005 yılında dünyanın önde gelen veri madenciliği ödülllerinden olan ”SIGKDD Service Award” ödülünü alarak bu alandaki konumunu güçlendirme başarısını göstermiştir (KDD, 2005). WEKA programı 2000 yılından bugüne kadar (5 Kasım 2019) 11.272.861 kez indirilme ile en popüler 200 Sourceforge projesinden birisi olmuştur (Sourceforge, 2019).

WEKA, iş zekâsı alanında en çok kullanılan yazılımdan birisi olup 550 civarında IEEE makalesinde (ieeexplore, 2017), 5700 civarında Association for Computing Machinery makalesinde ismi doğrudan geçmektedir (Wikipedia, 2017).

Uygulamada bu programın tercih edilmesinin nedeni olarak; WEKA programının basit, kullanışlı ve tercih edilir olma gibi özelliklerinin yanı sıra verilerin sözel (string veri) olarak işlenebilmesine imkân tanınması da gösterilebilir.

WEKA programı ile yapılan Karar Ağacı analizine ilişkin işlem adımları Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Şekil 4.1, aynı zamanda bu tez çalışmasının uygulamasında takip edilen 10 aşamayı göstermektedir.

Şekil 4.1: Araştırma Kapsamında Uygulanan Karar Ağacı Analizine İlişkin İşlem Adımları



Şekil 4.1'den görüleceği üzere, uygulamanın ilk beş aşaması veri tabanının oluşturulması ile ilgilidir. Birinci aşamada makroekonomik değişkenlerin belirlenmesi yapılmıştır. İkinci aşamada ise mikroekonomik değişkenleri temsil eden mali rasyolar belirlenmiştir. Üçüncü aşamada uygulamanın dönemi, dördüncü aşamada ise çalışmaya dahil edilecek pay senetleri belirlenmiştir. Son olarak veriler temin edilerek veri tabanı Excel ortamında “xlsx” ve “csv”, Notepad ortamında ise “txt” uzantılı dosyalar bünyesinde oluşturulmuştur. Burada, her firma için ayrı bir Excel Çalışma Sayfası ve Notepad Sayfası hazırlanarak verilerin doğruluğuna ve tam olmasına yönelik kontroller yapılmıştır. Böylece veri tabanında 69 adet şirket için veri setleri tamamlanmıştır.

Altıncı aşamada, veri madenciliği uygulamalarının bir üstünlüğü olan sözel (string) veri kullanabilme özelliği devreye alınarak, uygulama kapsamındaki tüm makroekonomik değişkenlerin ve bağımlı değişken olan “pay senedinin fiyatı” değişkeninin sözel veri seti haline dönüştürülme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasında ile uygulanan veri madenciliği modeli, mevcut seçenekler arasında ilişkilendirme ve eleme yapmak suretiyle bağımlı değişkeni en başarılı sınıflandıran karar ağacını, bir diğer ifade ile takip edilmesi gereken kuralları üretmektedir. Dolayısıyla bu tez çalışması kapsamında yapılan uygulama, özü itibarıyla bir sınıflandırma problemidir. Burada makro değişkenler; bir önceki döneme göre yükseliş mi yoksa düşüş mü göstereceğine göre “YÜKSELİRSE” veya “DÜŞERSE” şeklinde şartlar (olasılıklar) ifade edebilecek şekilde sözel veri haline dönüştürülmüştür. Mikroekonomik değişkenler ise herhangi bir dönüşüme uğratılmayıp nümerik değerleri üzerinden alınmıştır. Bağımlı değişken ise bir şart değişkeni olmayıp, bir sonuç (tahmin) değişkeni niteliğindedir. Dolayısıyla karar ağacının üretmiş olduğu kuralların bir sonucu olma niteliğini taşıyan pay senedinin fiyatında; bir sonraki dönemde olacak yükseliş tahmini için “YÜKSELECEK”, düşüş tahmini içinse “DÜŞECEK” ifadesi kullanılarak ilgili değişkenin sözel veriye dönüşümü sağlanmıştır.

Yedinci aşama, veri tabanında yer alan veri setlerinin, veri madenciliği uygulaması için WEKA programına aktarıldığı aşamadır. WEKA programına veri girişi yapabilmek için “arff” uzantılı dosyalar üretilmesi gerekmektedir. Bu işlem için “txt” uzantılı dosyaların belirli kurallar takip edilerek ve tanımlamalar

yapılarak “arff” dosyalarına dönüşümü sağlanmıştır. Veri setlerinin WEKA programına aktarılmasının ardından, veri setinin karar ağacı uygulaması yapılabilmesi için filtreleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu filtreleme işlemi, “string (sözel)” olarak kodlanmış olan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin nominal hale dönüştürülmesini kapsamaktadır. Böylece tüm veri setinin nominal tabanda birbirleri ile karşılaştırılabilir hale getirilmeleri sağlanmıştır.

Sekizinci aşama, Karar Ağacı Tekniği'nin uygulandığı ve program çıktılarının elde edildiği aşamadır. Bu aşamada, bu tez çalışmasının “3.3.2.2. C4.5 Algoritması” başlığı altında denklem notasyonları açıklanmış olan C4.5 algoritması ile hesaplamalar yapılmaktadır. Bu amaçla WEKA programında C4.5 algoritmasının versiyonu olan J48 algoritması kullanılarak çıktılar elde edilmiştir.

Dokuzuncu Aşama, Şekil 4.3'te yer alan kurallar ve performans göstergelerinin istatistiksel sonuçları çerçevesinde değerlendirme yapılarak, elde edilen karar ağacının uygunluğu analiz edildiği aşamadır. Eğer istatistiksel analiz sonucunda karar ağacının “uygun olmadığı” kararı verilirse “Başla”ya dönülerek ilk dokuz aşama denetlenerek ve revize edilerek uygulama tekrarlanır. Eğer istatistiksel analiz sonucunda karar ağacının “uygun olduğu” kararı verilirse, onuncu aşamaya ulaşılmış olunur ve dokuzuncu aşamada elde edilmiş olan karar ağacı “nihai karar ağacı” olarak kabul edilerek uygulama sonlandırılır.

Bu çalışmada, Şekil 4.1 her bir pay senedi için en az bir defa tekrarlanarak 69 adet veri madenciliği (karar ağaçları) uygulaması yapılmıştır. Bu analizlere ilişkin sonuçlar “4.4. Bulgular ve Değerlendirme” başlığı altında açıklanmıştır.

4.4. Bulgular ve Değerlendirme

Uygulamanın bu kısmında, öncelikle bu tezin okurlar için daha anlaşılabilir ve değerlendirilebilir hale getirilmesi açısından, bulgulara ilişkin bir örnek üzerinden açıklamalarda bulunulacak, ardından 69 şirkete ilişkin bireysel ve sektörel bazda bulgulara yer verilecektir. Ayrıca bu kısımda geliştirilen modelin; anket yöntemi ile alınan uzman görüşleriyle ve daha önce yapılmış çalışmaları içeren ampirik literatür ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine yer verilmiştir.

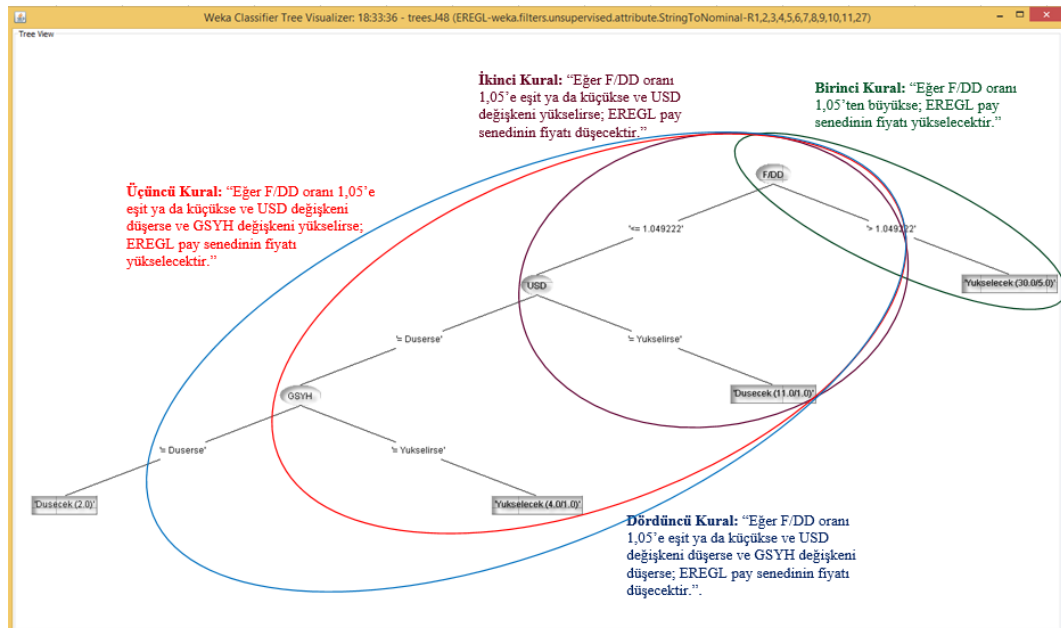
4.4.1. Bulguların Değerlendirilmesi için Bir Örnek ve Açıklamaları

Karar ağacı ile elde edilen çıktılar, veri madenciliği uygulamalarının doğası gereği oldukça fazla ve karmaşıktır. Bu amaçla tezin, okurları açısından daha anlaşılabilir olabilmesi amacıyla 69 firmaya ilişkin bulgulardan sadece birine ait bulgular ayrıntılarıyla açıklanarak bir klavuz hazırlanmıştır. Çalışmanın izleyen bölümlerinde bulgular özetler halinde verileceğinden, bu kısımdaki açıklamalar yardımıyla özet bulguların genişletilmesi mümkün hale getirilmiştir.

C4.5 algoritmasının ürettiği çıktılar, “karar ağacı” ve “sonuç” dosyası olarak tanımlanabilir. Şekil 4.2, C4.5 algoritmasının EREGL pay senedi için ürettiği karar ağacı örneğini, Şekil 4.3 ise EREGL pay senedi için ürettiği sonuç dosyası örneğini göstermektedir.

Şekil 4.2’de verilen karar ağacı örneği; bağımlı değişken olan EREGL pay senedinin fiyat değişkeni ile 26 adet makro ve mikro bağımsız değişken arasındaki ilişkinin C4.5 (J48) algoritması tarafından analiz edilmesi sonucunda WEKA programı tarafından üretilmiştir. Bu sonuçlara göre EREGL pay senedi ile “USD”, “GSYH” makro değişkenleri ve “F/DD” mikro değişkeni arasında ilişki olduğunu, diğer 23 adet bağımsız değişkenin, karar ağacında yer almadığı için EREGL pay senedinin fiyat hareketlerinin açıklanmasında anlamlı sayılabilecek bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır.

Şekil 4.2: Karar Ağacı Çıktısı Örneği



Şekil 4.2 değerlendirildiğinde, C4.5 algoritması tarafından EREGL pay senedinin gelecek fiyat hareketlerinin tahmin edilebilmesi için dört kural ürettiği görülmektedir:

- **Birinci Kural:** “Eğer F/DD oranı 1,05’ten büyükse; EREGL pay senedinin fiyatı yükselecektir.” Ayrıca yaprak düğümünün yanında parantez içerisinde yer alan ifadeden bu örüntünün 35 defa veri seti içerisinde tespit edildiği ve ilgili kuralın test edilmesi sonucunda 30 defa doğru sınıflandırma (tahmin) başarısı gösterdiği, 5 defa ise başarısız olduğu anlaşılmaktadır.
- **İkinci Kural:** “Eğer F/DD oranı 1,05’e eşit ya da küçükse ve USD değişkeni yükselirse; EREGL pay senedinin fiyatı düşecektir.” Ayrıca yaprak düğümünün yanında parantez içerisinde yer alan ifadeden bu örüntünün 12 defa veri seti içerisinde tespit edildiği ve ilgili kuralın test edilmesi sonucunda 11 defa doğru sınıflandırma başarısı gösterdiği, 1 defa ise başarısız olduğu anlaşılmaktadır.
- **Üçüncü Kural:** “Eğer F/DD oranı 1,05’e eşit ya da küçükse ve USD değişkeni düşerse ve GSYH değişkeni yükselirse; EREGL pay senedinin fiyatı yükselecektir.” Ayrıca yaprak düğümünün yanında parantez içerisinde yer alan ifadeden bu örüntünün 5 defa veri seti içerisinde tespit edildiği ve ilgili kuralın test edilmesi sonucunda 4 defa doğru sınıflandırma başarısı gösterdiği, 1 defa ise başarısız olduğu anlaşılmaktadır.
- **Dördüncü Kural:** “Eğer F/DD oranı 1,05’e eşit ya da küçükse ve USD değişkeni düşerse ve GSYH değişkeni düşerse; EREGL pay senedinin fiyatı düşecektir.” Ayrıca yaprak düğümünün yanında parantez içerisinde yer alan ifadeden bu örüntünün 2 defa veri seti içerisinde tespit edildiği ve ilgili kuralın test edilmesi sonucunda 2 defa doğru sınıflandırma başarısı gösterdiği anlaşılmaktadır.

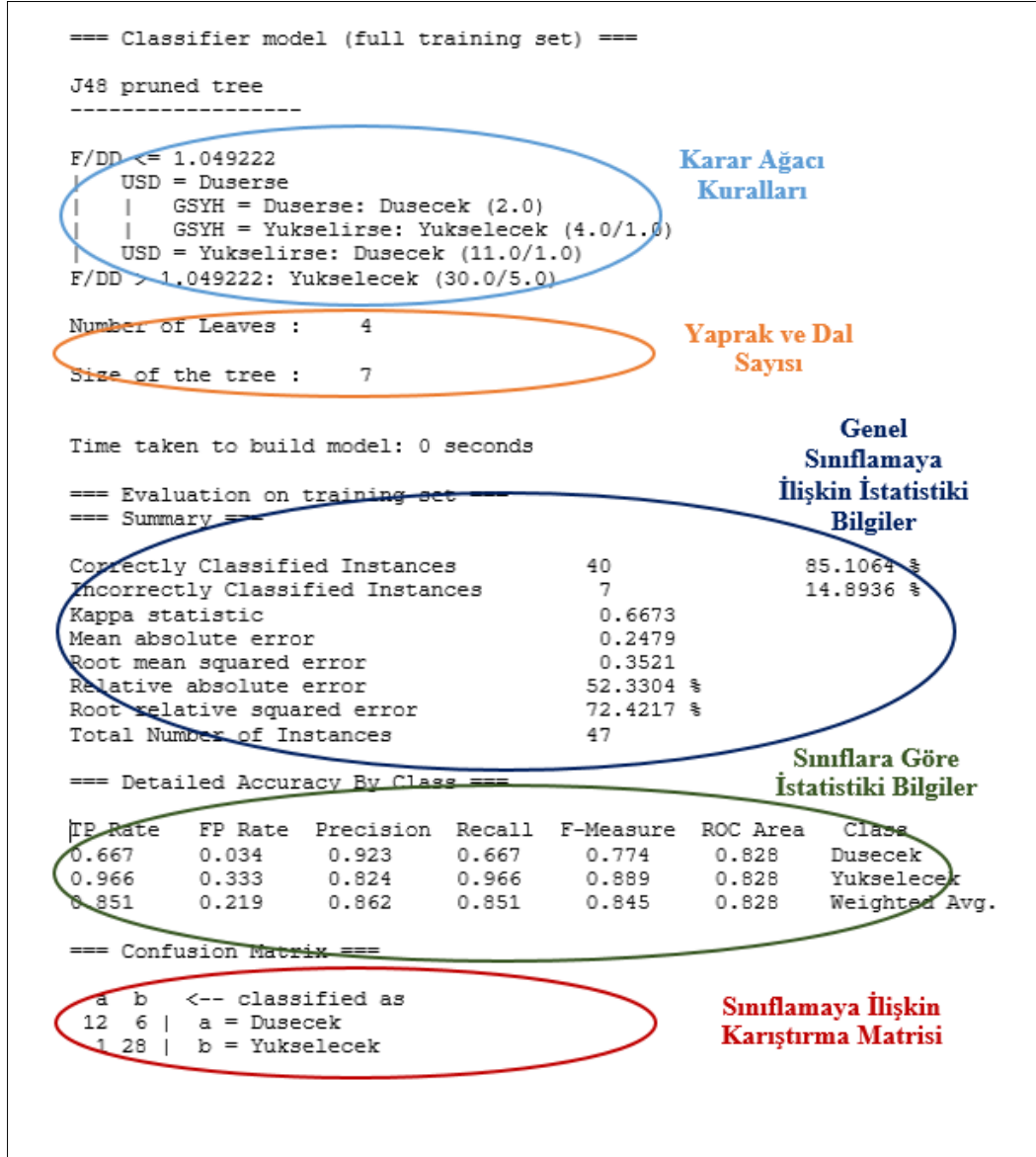
Şekil 4.3, C4.5 algoritmasının EREGL pay senedi için ürettiği (J48 Pruned Tree) sonuç dosyasını göstermekte olup, bu dosyanın üst kısmında EREGL pay senedinin gelecek fiyat hareketlerinin tahmin edilebilmesi için üretilmiş olan dört kural yer almaktadır. Ayrıca üst kısımda karar ağacının büyüklüğünü gösteren sayısal veriler bulunmaktadır.

Sonuç dosyasının orta bölümünde ise yapılan sınıflandırmaya ilişkin performans bilgileri çeşitli istatistiksel performans ölçütleri ile temsil edilerek “summary” başlığı altında gösterilmektedir. Bu bilgilere göre; EREGL pay senedinin gelecek dönem “yükseliş” mi yoksa “düşüş” mü göstereceğine ilişkin sınıflandırmanın üretilen 4 adet kural kullanılarak %85,11 oranında doğrulukla sınıflandırıldığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile hatalı sınıflandırma oranı %14,89 düzeyindedir.

Ayrıca Kappa İstatistiği, sınıflandırmanın 0,6673 oranıyla “iyi düzeyde uyum” seviyesinde gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. MAE performans ölçütü ise sınıflandırmanın ortalama 0,2479 hata ile gerçekleştiğini göstermektedir. Burada, ayrıca “Hata Karelerinin Ortalamasının Karekökü”, “İlişkisel Mutlak Hata”, “İlişkisel Hataların Karelerinin Karekökü” gibi istatistiksel performans ölçütleri ile sınıflandırma başarısı açıklanmaktadır.

Sonuç dosyasının son bölümünde, sınıflandırma başarısını toplam gözlem sayısını baz alarak sınıf bazında açıklayan Karıştırma Matrisi (Confusion Matrix) yer almaktadır. Karıştırma Matrisi’ne göre toplam 47 gözlem içerisinde; “Yükselecek” sınıfına girmesi gereken 29 gözlemden 28 adedinin doğru sınıflandırılabildiği, “Düşecek” sınıfına girmesi gereken 18 gözlemden ise 12 adedinin doğru sınıflandırılabildiği görülmektedir. Karıştırma Matrisinin üst kısmında ise, “sınıflara göre doğruluk (Detailed Accuracy By Class)” başlığı altında; sınıf bazında sınıflandırma başarısının istatistiksel olarak ölçümleri yer almaktadır.

Şekil 4.3: WEKA Programı İstatistiki Çıktı Örneği



Tablo 4.5'te, pay senetlerinin karar ağacı ile yapılan sınıflandırma sonuçlarına ilişkin Şekil 4.3'ten seçilen (veya türetilen) bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.5: Örnek Bulgular Tablosu

Firma	Karıştırma Matrisi			Doğru Sınıflandırma		Genel Sınıflandırma Başarısı		OMH (MAE)	Kappa İstatistiği (κ)
	Durum	Yük.	Düş.						
EREGL	Yük.	12	6	66,67%	12/18	40/47	85,11%	24,79%	66,73%
	Düş.	1	28	96,55%	28/29				

Bu bilgilere göre; yükseliş sınıflandırma başarısının %66,7 (12/18), düşüş sınıflandırma başarısının %96,6 (28/29), genel sınıflandırma başarısının %85,1 (40/47), Ortalama Mutlak Hata'nın 0,2479 ve Kappa İstatistiği'nin 0,6673 (iyi

düzyeyde uyum) düzeyinde oldukları görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.5'te kalın yazı ile gösterilen değerler doğru sınıflandırma durumunu göstermektedir.

Bu tez çalışmasının uygulama kapsamına alınan 69 şirketin karar ağacı çıktıları Ek 5'te gösterilmiştir. Tablo 4.6'da ve Tablo 4.7'de ise Ek 5'teki bulgulardan özetlenmiş "özet bulgular" yer almaktadır.

4.4.2. Karar Ağacı Çıktılarının ve Uygulama Bulgularının Değerlendirilmesinde Kullanılan Performans Ölçütleri

Bu tez çalışması kapsamında elde edilen karar ağaçlarının sınıflandırma başarısı, Kappa istatistiği (κ) ve Ortalama Mutlak Hata (MAE) istatistikleri ile ölçülmüştür. Bununla birlikte uyum analizleri bölümünde sıra sayılarıyla ilgili ilişki ölçümü için Spearman Sıralama Korelasyon Katsayısı (SSKK) kullanılmıştır.

Kappa istatistiği, iki ya da daha fazla bağımsız gözlemcinin arasındaki uyumu ölçen en yaygın istatistiksel yöntemdir. Bağımsız gözlemciler bazen tesadüfî bir şekilde aynı fikirde bazen de zıt fikirde olmaktadır. Kappa istatistiği bu durumu ölçmekte ve araştırmacıya uyumun durumunu göstermektedir. Kappa değerinin +1 olması gözlemciler arasında mükemmel uyumu, 0 olması ise şans eseri bir uyumu göstermektedir (Viera ve Garrett, 2005:360-361).

Kappa istatistiği ile ilgili formülü Eşitlik 4.1'deki gibidir (Kılıç, 2015:142-143):

$$\kappa = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)} \quad (4.1)$$

Burada;

κ : Kappa Katsayısını

Pr (a) : İki gözlemcinin uyumlarının toplama orantısını

Pr (e) : İki gözlemcinin uyumlarının şansa bağlı olma olasılığı ifade etmektedir.

Kappa değerinin yorumlanması aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

< 0	Şansa bağlı olabilecek uyumdan daha kötü uyum olması
0.01 — 0.20	Önemsiz düzeyde uyum olması
0.21 — 0.40	Zayıf düzeyde uyum olması
0.41 — 0.60	Orta düzeyde uyum olması
0.61 — 0.80	İyi düzeyde uyum olması
0.81 — 1.00	Çok iyi düzeyde uyum olması

Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error-MAE), sürekli bir tahminleyicinin gerçek değerden sapma büyüklüğüyle ilgili performansını ölçen bir yöntemdir. Tahmincinin nihai performansını elde etmek için her bir test numunesinin MAE puanlarının ortalaması alınır. Böylece tahminleyicinin nihai sonuçlar ile ne kadar yakın olduğu ortaya çıkarılmış olur. MAE, Eşitlik 4.2’de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır (Gürpınar vd., 2015:7; Onan, 2015:14).

$$(MAE) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \quad (4.2)$$

Burada;

y_i : Gerçek Değeri

\hat{y}_i : Tahmini Değeri

i : Test Sayısını

ifade etmektedir.

MAE bir hata ölçüm yöntemi olduğu için değer düşük olması tahminleyicinin daha iyi bir performans sergilediğini göstermektedir (Çınaroğlu, 2017:184).

SSKK, sıralamalı değişkenler arasındaki ilişki düzeyini ölçmektedir. Diğer deyişle korelasyon katsayısı hesaplanırken değişkenin kendi değerine göre değil, sıra sayısına göre hesaplama yapılmaktadır. Katsayı değeri -1 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Kuvvetli bir ilişki olması durumunda değer 1’e yaklaşırken, ilişkinin olmadığı durumlarda ise değer 0’a yaklaşmaktadır. İlişkinin ters yönlü kuvvetli olması durumunda katsayı değeri -1’e yaklaşmaktadır. SSKK, Eşitlik 4.3’te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır (Kılıç ve Çerçioğlu, 2016:215; Altaş vd., 2012:1; Pekkaya ve Hamzaçebi, 2011:9192):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (4.3)$$

Bu eşitlikte;

r_s = Korelasyon Katsayısını

d^2 = Değişkenlerin Sıralama Farklarının Karesini

n = Değişken Sayısını

ifade etmektedir.

4.4.3. Şirket Bazında Bulguların Değerlendirilmesi

Bu kısımda, karar ağacı çıktılarının şirket bazında sunumu yapılmıştır. Çalışma kapsamına alınmış olan 69 şirketin fiyatında etkili olabileceği değerlendirilen 11 adet makro ve 15 adet mikro değişkenle yapılan fiyat sınıflandırması sonuçları, temel istatistiksel göstergeler kullanılarak özet halinde Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Daha önce belirtildiği üzere, 2006Q1 – 2017Q3 dönemleri arasındaki 47 çeyreklik dönemde, veri seti tam olan 69 pay senedi için karar ağacı çıkartılıp her bir şirket için makroekonomik ve mikroekonomik değişkenlerin, pay fiyatlarına olan etki dereceleri “genel sınıflandırma başarısı”, “yükseliş yönlü sınıflandırma başarısı” ve “düşüş yönlü sınıflandırma başarısı” olmak üzere kategorik olarak verilmiştir. Tablo 4.6’ya göre, genel sınıflandırma başarısında; 69 pay senedi için başarılı dönemleri doğru sınıflandırma (tahmin etme) oranı %92,51’dir. Pay senetlerine tek tek bakıldığında bu oranın %82,98 ile %100 arasında olduğu görülmektedir. Tablo 4.6’daki karıştırma matrisinde yer alan verilerden **kalin yazı tipi** ile gösterilenler, doğru sınıflandırmaları ifade etmektedir.

Yükseliş yönlü sınıflandırma başarısında, analiz sonuçlarına göre 69 pay senedi için yükseliş dönemlerini doğru sınıflandırma oranı %93,57’dir. Pay senetlerine tek tek bakıldığında bu oranın %66,67 ile %100 arasında olduğu görülmektedir.

Düşüş yönlü sınıflandırma başarısında ise 69 pay senedi için dönemleri doğru sınıflandırma oranı %90,29’dur. Ayrıca pay senetlerine tek tek bakıldığında ise bu oranın %66,67 ile %100 arasında olduğu görülmektedir.

Ek 5’de, karar ağaçlarının üretmiş olduğu kurallar ve istatistiksel çıktılar; karar ağacı şeklinde ve tablolar halinde sunulmuştur. Ek 5’de yer alan bu çıktılar, “4.4.1. Bulguların Değerlendirilmesi İçin Bir Örnek ve Açıklamaları” başlığı altında verilmiş ve bir bakıma bulguları okuma klavuzu niteliğinde olan bilgiler çerçevesinde değerlendirilebilir.

Tablo 4.6: Pay Fiyatlarının Sınıflandırma Sonuçları

Firma	Karıştırma Matrisi			Doğru Sınıflandırma		Genel Sınıflandırma Başarısı	OMH (MAE)	Kappa İstatistiği (κ)		
	Durum	Yüks.	Düş.							
1	AEFES	Yüks.	22	2	91,67%	22/24	43/47	91,49%	0.1452	0.8297
		Düş.	2	21	91,30%	21/23				
2	AFYON	Yüks.	18	3	85,71%	18/21	41/47	87,23%	0.2146	0.7418
		Düş.	3	23	88,46%	23/26				
3	AKENR	Yüks.	21	1	95,45%	21/22	44/47	93,62%	0.1056	0.8722
		Düş.	2	23	92,00%	23/25				
4	AKSA	Yüks.	21	1	95,45%	21/22	44/47	93,62%	0.1067	0.8722
		Düş.	2	23	92,00%	23/25				
5	ALARK	Yüks.	25	2	92,59%	25/27	44/47	93,62%	0.0932	0.8703
		Düş.	1	19	95,00%	19/20				
6	ALGYO	Yüks.	23	1	95,83%	23/24	44/47	93,62%	0.1015	0.8722
		Düş.	2	21	91,30%	21/23				
7	ANACM	Yüks.	17	3	85,00%	17/20	43/47	91,49%	0.1387	0.8236
		Düş.	1	26	96,30%	26/27				
8	ARCLK	Yüks.	24	1	96,00%	24/25	43/47	91,49%	0.1378	0.8282
		Düş.	3	19	86,36%	19/22				
9	ASELS	Yüks.	33	1	97,06%	33/34	45/47	95,74%	0.0763	0.8937
		Düş.	1	12	92,31%	12/13				
10	AYGAZ	Yüks.	18	0	100,00%	18/18	46/47	97,87%	0.0365	0.9555
		Düş.	1	28	96,55%	28/29				
11	BAGFS	Yüks.	21	0	100,00%	21/21	45/47	95,74%	0.0567	0.9147
		Düş.	2	24	92,31%	24/26				
12	BANVT	Yüks.	20	3	86,96%	20/23	39/47	82,98%	0.2805	0.6600
		Düş.	5	19	79,17%	19/24				
13	BIMAS	Yüks.	33	0	100,00%	33/33	44/47	93,62%	0.1025	0.8374
		Düş.	3	11	78,57%	11/14				
14	BJKAS	Yüks.	18	7	72,00%	18/25	39/47	82,98%	0.2539	0.6637
		Düş.	1	21	95,45%	21/22				
15	BRISA	Yüks.	21	2	91,30%	21/23	44/47	93,62%	0.1102	0.8722
		Düş.	1	23	95,83%	23/24				
16	BRSAN	Yüks.	25	1	96,15%	25/26	39/47	82,98%	0.2670	0.6460
		Düş.	7	14	66,67%	14/21				
17	CEMTS	Yüks.	26	1	96,30%	26/27	42/47	89,36%	0.1670	0.7781
		Düş.	4	16	80,00%	16/20				
18	DEVA	Yüks.	24	1	96,00%	24/25	45/47	95,74%	0.0671	0.9145
		Düş.	1	21	95,45%	21/22				
19	DGKLB	Yüks.	21	1	95,45%	21/22	45/47	95,74%	0.0713	0.9145
		Düş.	1	24	96,00%	24/25				
20	DOAS	Yüks.	25	1	96,15%	25/26	45/47	95,74%	0.0697	0.9139
		Düş.	1	20	95,24%	20/21				
21	DOHOL	Yüks.	19	1	95,00%	19/20	45/47	95,74%	0.0738	0.9130
		Düş.	1	26	96,30%	26/27				
22	ECILC	Yüks.	24	2	92,31%	24/26	45/47	95,74%	0.0671	0.9147
		Düş.	0	21	100,00%	21/21				
23	EGEEN	Yüks.	27	1	96,43%	27/28	45/47	95,74%	0.0741	0.9117
		Düş.	1	18	94,74%	18/19				
24	ENKAI	Yüks.	26	2	92,86%	26/28	42/47	89,36%	0.1784	0.7773
		Düş.	3	16	84,21%	16/19				
25	ERBOS	Yüks.	28	0	100,00%	28/28	45/47	95,74%	0.0667	0.9101
		Düş.	2	17	89,47%	17/19				

26	EREGL	Yüks.	12	6	66,67%	12/18	40/47	85,11%	0.2479	0.6673
		Düş.	1	28	96,55%	28/29				
27	FENER	Yüks.	22	3	88,00%	22/25	42/47	89,36%	0.1564	0.7869
		Düş.	2	20	90,91%	20/22				
28	FROTO	Yüks.	33	0	100,00%	33/33	43/47	91,49%	0.1248	0.7783
		Düş.	4	10	71,43%	10/14				
29	GLYHO	Yüks.	23	2	92,00%	23/25	43/47	91,49%	0.1442	0.8291
		Düş.	2	20	90,91%	20/22				
30	GOLTS	Yüks.	23	2	92,00%	23/25	44/47	93,62%	0.1035	0.8722
		Düş.	1	21	95,45%	21/22				
31	GOODY	Yüks.	22	1	95,65%	22/23	43/47	91,49%	0.1407	0.8300
		Düş.	3	21	87,50%	21/24				
32	GSDHO	Yüks.	22	2	91,67%	22/24	43/47	91,49%	0.1309	0.8297
		Düş.	2	21	91,30%	21/23				
33	GSRAY	Yüks.	23	1	95,83%	23/24	42/47	89,36%	0.1690	0.7866
		Düş.	4	19	82,61%	19/23				
34	GUBRF	Yüks.	27	1	96,43%	27/28	41/47	87,23%	0.2128	0.7257
		Düş.	5	14	73,68%	14/19				
35	HURGZ	Yüks.	26	3	89,66%	26/29	42/47	89,36%	0.1574	0.7773
		Düş.	2	16	88,89%	16/18				
36	IEYHO	Yüks.	30	1	96,77%	30/31	45/47	95,74%	0.0674	0.9052
		Düş.	1	15	93,75%	15/16				
37	IHLAS	Yüks.	27	1	96,43%	27/28	45/47	95,74%	0.0724	0.9117
		Düş.	1	18	94,74%	18/19				
38	IHLGM	Yüks.	26	2	92,86%	26/28	43/47	91,49%	0.1286	0.8233
		Düş.	2	17	89,47%	17/19				
39	ISGYO	Yüks.	23	3	88,46%	23/26	44/47	93,62%	0.0979	0.8726
		Düş.	0	21	100,00%	21/21				
40	KARSN	Yüks.	22	1	95,65%	22/23	42/47	89,36%	0.1589	0.7877
		Düş.	4	20	83,33%	20/24				
41	KARTN	Yüks.	20	1	95,24%	20/21	42/47	89,36%	0.1698	0.7877
		Düş.	4	22	84,62%	22/26				
42	KCHOL	Yüks.	31	1	96,88%	31/32	43/47	91,49%	0.1373	0.7970
		Düş.	3	12	80,00%	12/15				
43	KIPA	Yüks.	20	3	86,96%	20/23	44/47	93,62%	0.1078	0.8719
		Düş.	0	24	100,00%	24/24				
44	KORDS	Yüks.	25	1	96,15%	25/26	44/47	93,62%	0.1112	0.8703
		Düş.	2	19	90,48%	19/21				
45	KRDMD	Yüks.	26	0	100,00%	26/26	44/47	93,62%	0.1041	0.8691
		Düş.	3	18	85,71%	18/21				
46	METRO	Yüks.	17	2	89,47%	17/19	43/47	91,49%	0.1463	0.8233
		Düş.	2	26	92,86%	26/28				
47	MGROS	Yüks.	25	1	96,15%	25/26	44/47	93,62%	0.1116	0.8703
		Düş.	2	19	90,48%	19/21				
48	NETAS	Yüks.	17	2	89,47%	17/19	43/47	91,49%	0.1446	0.8233
		Düş.	2	26	92,86%	26/28				
49	NTHOL	Yüks.	24	2	92,31%	24/26	43/47	91,49%	0.1329	0.8278
		Düş.	2	19	90,48%	19/21				
50	OTKAR	Yüks.	25	2	92,59%	25/27	41/47	87,23%	0.1971	0.7355
		Düş.	4	16	80,00%	16/20				
51	PETKM	Yüks.	20	1	95,24%	20/21	45/47	95,74%	0.0774	0.9139
		Düş.	1	25	96,15%	25/26				
52	PRKME	Yüks.	21	3	87,50%	21/24	43/47	91,49%	0.1397	0.8300
		Düş.	1	22	95,65%	22/23				

53	SAHOL	Yüks.	23	0	100,00%	23/23	46/47	97,87%	0.0319	0.9575
		Düş.	1	23	95,83%	23/24				
54	SASA	Yüks.	22	2	91,67%	22/24	45/47	95,74%	0.0662	0.9150
		Düş.	0	23	100,00%	23/23				
55	SISE	Yüks.	29	1	96,67%	29/30	42/47	89,36%	0.1768	0.7604
		Düş.	4	13	76,47%	13/17				
56	SODA	Yüks.	31	1	96,88%	31/32	45/47	95,74%	0.0667	0.9021
		Düş.	1	14	93,33%	14/15				
57	TATGD	Yüks.	21	1	95,45%	21/22	45/47	95,74%	0.0737	0.9145
		Düş.	1	24	96,00%	24/25				
58	TCELL	Yüks.	28	0	100,00%	28/28	45/47	95,74%	0.0638	0.9101
		Düş.	2	17	89,47%	17/19				
59	THYAO	Yüks.	23	0	100,00%	23/23	47/47	100,00%	0.0000	1.0000
		Düş.	0	24	100,00%	24/24				
60	TOASO	Yüks.	29	2	93,55%	29/31	42/47	89,36%	0.1803	0.7595
		Düş.	3	13	81,25%	13/16				
61	TRCAS	Yüks.	28	0	100,00%	28/28	46/47	97,87%	0.0405	0.9555
		Düş.	1	18	94,74%	18/19				
62	TRKCM	Yüks.	25	2	92,59%	25/27	43/47	91,49%	0.1418	0.8259
		Düş.	2	18	90,00%	18/20				
63	TTRAK	Yüks.	29	0	100,00%	29/29	45/47	95,74%	0.0758	0.9080
		Düş.	2	16	88,89%	16/18				
64	TUPRS	Yüks.	15	1	93,75%	15/16	46/47	97,87%	0.0387	0.9519
		Düş.	0	31	100,00%	31/31				
65	ULKER	Yüks.	29	1	96,67%	29/30	42/47	89,36%	0.1784	0.7604
		Düş.	4	13	76,47%	13/17				
66	VESTL	Yüks.	26	1	96,30%	26/27	43/47	91,49%	0.1501	0.8236
		Düş.	3	17	85,00%	17/20				
67	VKGYO	Yüks.	18	3	85,71%	18/21	43/47	91,49%	0.1376	0.8262
		Düş.	1	25	96,15%	25/26				
68	YATAS	Yüks.	19	5	79,17%	19/24	41/47	87,23%	0.2138	0.7455
		Düş.	1	22	95,65%	22/23				
69	ZOREN	Yüks.	27	0	100,00%	27/27	47/47	100,00%	0.0000	1.0000
		Düş.	0	20	100,00%	20/20				

Tablo 4.7’de, şirket bazında üretilen ve Ek 5’de gösterilmiş olan karar ağaçlarında yer alan makro ve mikro değişkenler ile her bir pay senedi için üretilen kural sayıları yer almaktadır. Tablo 4.7’de, 69 adet pay senedine ilişkin bulgular yer almaktadır. Ancak bulguların tamamına yönelik açıklamalara tez metnine yer verilemediğinden sadece alfabetik olarak ilk dört şirkete ilişkin bulgular örnek olarak verilmiştir.

AEFES pay senedinin karar ağacı 1 adet makro değişkenden (USD) ve 2 adet mikro değişkenden (CO ve FKM) oluşmaktadır. Dolayısıyla karar ağaçlarının, AEFES pay senedini en fazla etkileyen değişkenleri; USD, CO ve FKM olarak belirlediği anlaşılmaktadır. Ayrıca modelin AEFES için ürettiği kural sayısının 4 adet olduğu görülmektedir.

Bir başka örnek olarak; AFYON pay senedinin karar ağacı 2 adet makro değişkenden (Faiz ve DTD) ve 4 adet mikro değişkenden (FKM, SH/TS, DurV/OS ve F/NAO) oluşmaktadır. Dolayısıyla, karar ağaçlarının AFYON pay senedini en fazla etkileyen değişkenleri; Faiz, DTD, FKM, SH/TS, DurV/OS ve F/NAO olarak tespit ettiği görülmektedir. Ayrıca modelin AFYON için ürettiği kural sayısının 7 adet olduğu anlaşılmaktadır.

Bir başka örnek olarak; AKENR pay senedinin karar ağacı 6 adet makro değişkenden (M2, Altın, USD, SUE, IO ve Petrol) ve 4 adet mikro değişkenden (F/DD, DurV/OS, NKM ve F/NKO) oluşmaktadır. Dolayısıyla karar ağaçlarının AKENR pay senedini en fazla etkileyen değişkenleri; M2, Altın, USD, SUE, IO, Petrol, F/DD, DurV/OS, NKM ve F/NKO olarak tespit ettiği görülmektedir. Ayrıca modelin AKENR için ürettiği kural sayısının 11 adet olduğu görülmektedir.

Bir başka örnek olarak; AKSA pay senedinin karar ağacı 2 adet makro değişkenden (USD ve GSYH) ve 3 adet mikro değişkenden (NO, DurV/OS ve NKM) oluşmaktadır. Dolayısıyla karar ağaçlarının AKSA pay senedini en fazla etkileyen değişkenleri; USD, GSYH, NO, DurV/OS ve NKM olarak tespit ettiği görülmektedir. Ayrıca modelin AKSA için ürettiği kural sayısının 7 adet olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.7: Pay Senedi Bazlı Makro ve Mikro Değişken Listesi

KOD	Makro Değişkenler		Mikro Değişkenler		Üretilen Kural Sayısı	KOD	Makro Değişkenler		Mikro Değişkenler		Üretilen Kural Sayısı
	Makro Sayısı	Değişken Adı veya Simgesi	Mikro Sayısı	Değişken Adı veya Simgesi			Makro Sayısı	Değişken Adı veya Simgesi	Mikro Sayısı	Değişken Adı veya Simgesi	
AEFES	1	USD	2	CO, FKM	4	IEYHO	2	Faiz, Petrol	4	F/NAO, SGKO, SH/TS, F/DD	7
AFYON	2	Faiz, DTD	4	FKM, SH/TS, DurV/OS, F/NAO	7	IHLAS	0	-	4	UVY/OS, VOK, FKM, F/DD	6
AKENR	6	M2, Altın, USD, SUE, IO, Petrol	4	F/DD, DurV/OS, NKM, F/NKO	11	IHLGM	2	DTD, Petrol	4	NKM, UVY/OS, BKM, CO	8
AKSA	2	USD, GSYH	3	NO, DurV/OS, NKM	7	ISGYO	3	USD, DTD, Faiz	2	NKM, SH/AT	7
ALARK	2	IO, SUE	3	SH/TS, NKM, NO	7	KARSN	3	DYY, Altın, GSYH	5	UVY/OS, F/NAO, SGKO, SH/TS, F/NKO	10
ALGYO	3	Altın, IO, Petrol	3	NKM, F/NKO, F/NAO	8	KARTN	4	DYY, DTD, Altın, Petrol	1	SH/AT	7
ANACM	3	Petrol, USD, IO	3	NO, UVY/OS, FKM	7	KCHOL	3	USD, Petrol, Faiz	2	FKM, VOK	7
ARCLK	3	IO, DYY, USD	3	SH/TS, F/DD, VOK	8	KIPA	2	DYY, IO	4	CO, OS/TV, F/NAO, F/DD	8
ASELS	2	IO, USD	3	SH/AT, OS/TV, NKM	6	KORDS	4	DYY, TUFE, Altın, USD	2	SGKO, UVY/OS	7
AYGAZ	5	SUE, Petrol, GSYH, Faiz, DTD	5	OS/TV, UVY/OS, NO, VOK, SGKO	11	KRDMD	4	USD, IO, GSYH, Altın	3	F/DD, SGKO, VOK	8
BAGFS	3	SUE, DYY, Faiz	5	F/DD, BKM, DurV/OS, SH/AT, F/NKO	9	METRO	2	Altın, SUE	3	CO, SGKO, NKM	7
BANVT	0	-	1	NKM	2	MGROS	2	IO, Faiz	5	F/NKO, SH/AT, FKM, NKM, VOK	8
BIMAS	3	SUE, USD, Faiz	3	NKM, BKM, F/NAO	7	NETAS	2	M2, IO	4	NKM, FKM, SH/TS, NO	7
BJKAS	5	M2, SUE, USD, IO, Faiz	1	OS/TV	7	NTHOL	5	DYY, USD, DTD, Faiz, IO	3	OS/TV, CO, UVY/OS	9
BRISA	2	GSYH, DTD	3	SGKO, NO, F/NKO	7	OTKAR	3	USD, GSYH, Faiz	4	OS/TV, CO, NKM, BKM	8
BRSAN	3	USD, SUE, DTD	2	FKM, SH/AT	6	PETKM	3	DYY, USD, DTD	4	DurV/OS, F/DD, OS/TV, NO	8

Tablo 4.7 (Devamı): Pay Senedi Bazlı Makro ve Mikro Değişken Listesi

CEMTS	6	TUFE, USD, Altın, IO, Petrol, Faiz	3	OS/TV, F/NAO, F/DD	10	PRKME	7	TUFE, Petrol, Altın, SUE, GSYH, DTD, USD	2	F/NKO, UVY/OS	10
DEVA	3	DYY, USD, TUFE	4	FKM, UVY/OS, F/NAO, BKM	10	SAHOL	5	USD, SUE, IO, Altın, Petrol	4	F/DD, FKM, CO, NO	12
DGKLB	6	TUFE, M2, Faiz, Altın, IO, GSYH	5	F/NAO, NO, F/NKO, DurV/OS, CO	13	SASA	1	TUFE	4	F/DD, OS/TV, NO, DurV/OS	8
DOAS	3	IO, SUE, GSYH	3	FKM, NKM, F/DD	9	SISE	3	USD, Altın, DTD	2	F/DD, F/NKO	6
DOHOL	3	DYY, USD, DTD	2	SH/TS, FKM	7	SODA	5	TUFE, SUE, DTD, Altın, USD	3	OS/TV, FKM, NKM	9
ECILC	6	M2, Altın, Petrol, Faiz, GSYH, SUE	2	DurV/OS, SH/AT	10	TATGD	3	DYY, Petrol, USD	4	CO, NKM, F/DD, SGKO	9
EGEEN	4	DYY, GSYH, IO, Altın	4	OS/TV, F/NAO, NKM, DurV/OS	12	TCELL	5	USD, Faiz, DTD, SUE, IO	4	OS/TV, VOK, BKM, F/NAO	10
ENKAI	1	Petrol	3	DurV/OS, SH/TS, F/NKO	5	THYAO	5	USD, Petrol, SUE, Altın, IO	5	NKM, F/DD, FKM, F/NAO, UVY/OS	13
ERBOS	2	DYY, GSYH	4	CO, F/NAO, BKM, OS/TV	8	TOASO	2	USD, DTD	2	SGKO, OS/TV	5
EREGL	2	USD, GSYH	1	F/DD	4	TRCAS	3	USD, Altın, DTD	3	F/DD, F/NAO, DurV/OS	7
FENER	4	Altın, Petrol, GSYH, Faiz	5	F/NAO, DurV/OS, F/DD, SH/TS, UVY/OS	10	TRKCM	1	USD	4	CO, SGKO, VOK, F/NKO	6
FROTO	2	Faiz, Petrol	3	OS/TV, NO, BKM	6	TTRAK	1	DTD	4	NO, F/NAO, VOK, UVY/OS	6
GLYHO	4	Petrol, GSYH, USD, DTD	4	FKM, F/NKO, F/DD, CO	10	TUPRS	4	TUFE, SUE, GSYH, Faiz	3	NKM, SH/TS, SGKO	9
GOLTS	3	Faiz, Altın, GSYH	3	FKM, F/DD, SH/TS	8	ULKER	2	DTD, Petrol	2	VOK, NO	6
GOODY	2	DYY, USD	4	FKM, F/NAO, F/DD, UVY/OS	8	VESTL	1	Faiz	3	NO, NKM, F/NKO	5
GSDHO	3	IO, TUFE, Altın	3	UVY/OS, FKM, OS/TV	7	VKGYO	4	SUE, DTD, Altın, Petrol	4	NO, NKM, UVY/OS, SGKO	9
GSRAY	5	Altın, TUFE, DTD, USD, Petrol	2	DurV/OS, CO	9	YATAS	0	-	1	F/DD	2
GUBRF	1	DTD	3	DurV/OS, NKM, SH/TS	5	ZOREN	3	DYY, SUE, IO	6	F/NAO, F/NKO, NKM, SH/TS, UVY/OS, BKM	11
HURGZ	3	DYY, USD, Petrol	3	F/DD, F/NKO, NKM	7	TOPLAM	Toplam Makro Değişken Sayısı: 207	Toplam Mikro Değişken Sayısı: 223	537		

4.5. Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Pay Senedi Fiyatlarını Etkileme Oranlarının Analizi

Tablo 4.8’de, karar ağacı analizi sonucunda, pay senedinin fiyatını etkileyen makroekonomik değişkenlerin etkide bulunduğu şirket sayılarına göre bilgileri yer almaktadır. Bu bilgilere göre, döviz kuru değişkeni, pay senetleri üzerinde en yüksek etkiye sahip değişkendir. Döviz kuru değişkeninin 69 pay senedinden 34’ünü (%49’unu) etkilediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu değişkenin seçilen örneklem üzerinde güçlü bir etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.8: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Makro Değişkenler

Makro Göstergeler	Etkilenen Firma Sayısı	Yüzde
Döviz Kuru (\$)	34	49%
Dış Ticaret Dengesi	22	32%
Altın Fiyatları (\$)	22	32%
Petrol Fiyatları (\$)	22	32%
İşsizlik Oranı	21	30%
Faiz Oranı	20	29%
Sanayi Üretim Endeksi	18	26%
GSYH (TL)	17	25%
Doğrudan Yabancı Yatırımlar	16	23%
Tüketici Fiyat Endeksi	10	14%
Para Arzı (M2)	5	7%

Tablo 4.8’den, Döviz Kuru değişkeninin yanı sıra pay senedi fiyatlarının %30’u ve üzerinde etkiye sahip olan dört değişkenin daha olduğu tespit edilmiştir. Bu değişkenler; “Dış Ticaret Dengesi, Altın Fiyatları, Petrol Fiyatları ve İşsizlik Oranı” değişkenleridir. Bununla birlikte, çalışma kapsamına alınan tüm makro değişkenlerin –bazıları düşük düzeyde olsa da– pay fiyatlarına etkide buldukları bulgular çerçevesinde tespit edilmiştir. Bu durum yapılan kapsamlı literatür çalışmasının başarısını göstermesi bakımından önemlidir.

Tablo 4.9’da ise karar ağacı analizi sonucunda, pay senedinin fiyatını etkileyen mikroekonomik değişkenlerin etkide bulunduğu şirket sayılarına göre bilgileri yer almaktadır. Bu çıktılara göre, Net Kâr Marjı ve Fiyat / Defter Değeri oranları, pay senetleri üzerine en yüksek etkiye sahip değişkenlerdir. Net Kâr Marjı

değişkeninin 69 pay senedinden 24'ünü (%35'ini), Fiyat / Defter Değeri değişkeninin ise 69 pay senedinden 23'ünü (%33'ünü) etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.9: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Mikro Değişkenler (Değişken Bazında)

Etki Sıralaması	Mikro Göstergeler	Etkilenen Firma Sayısı	Yüzde
1	Net Kâr Marjı	24	35%
2	Fiyat / Defter Değeri	23	33%
3-4	Fiyat / Nakit Akış Oranı	18	26%
	Faaliyet Kâr Marjı	18	26%
5-6	Özsermaye / Toplam Varlıklar	16	23%
	Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	16	23%
7-8	Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	15	22%
	Nakit Oranı	15	22%
9	Duran Varlıklar / Özsermaye	14	20%
10-11	Cari Oran	13	19%
	Sermaye Harcaması / Toplam Satış	13	19%
12	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	12	17%
13	Vergi Öncesi Kâr	10	14%
14	Brüt Kâr Marjı	9	13%
15	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	7	10%

Tablo 4.9'dan, diğer mikro değişkenlerin pay senedi fiyatlarını en az %10, en çok %26 düzeylerinde değişmekle birlikte etkiledikleri görülmektedir. Dolayısıyla, çalışma kapsamına alınan tüm mikro değişkenlerin, makro değişkenlerde olduğu gibi pay senedi fiyatlarına farklı düzeyler etkide buldukları tespit edilmiştir. Bu açıdan mikro değişkenlere yönelik kapsamlı literatür incelemesinin de başarılı olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

Tablo 4.10'dan, mikroekonomik değişkenlerin kategorik bazda analizini yapmak mümkündür. Bu bilgilere göre, pay senedine etkide bulunan mali rasyoların %68 ile "Kârlılık Oranları" kategorisinde oldukları ve 69 pay senedinden 47'sini etkiledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca "Mali Yapı Oranlarının" %57 ile 39 pay senedini, Borsa Performans Oranlarının ise %48 ile 33 pay senedini etkiledikleri görülmektedir.

Tablo 4.10: Pay Senedi Fiyatlarını Etkileyen Mikro Değişkenler (Kategori Bazında)

Sıra	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategoriden Etkilenen Firma Sayısı	Yüzde
1	Kârlılık	Net Kâr Marjı	24	47	68%
2		Faaliyet Kâr Marjı	18		
3		Vergi Öncesi Kâr	10		
4		Brüt Kâr Marjı	9		
5	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	16	39	57%
6		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	16		
7		Duran Varlıklar / Özsermaye	14		
8	BPO	Fiyat / Defter Değeri	23	33	48%
9		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	15		
10	Likidite	Nakit Oranı	15	26	38%
11		Cari Oran	13		
12	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Toplam Satış	13	20	29%
13		Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	7		
15	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	18	18	26%
14	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	12	12	17%

Bulgular, Tablo 4.10 yardımıyla kategorik olarak analiz edildiğinde, çıkan sonuçların yatırımcılar için önemli olanın; şirketin “kârlılık durumunu, bilançonun pasif yapısını ve payların borsadaki performansını” takip etmeleri olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu tipik yatırımcı davranışı ile uyumlu bir bulgudur. Nitekim yatırımcıların özellikle kârlılığa odaklanmaları beklenen bir durumdur. Dolayısıyla, “pay senedi fiyatı” için “likidite, sermaye harcaması, nakit akımı ve borç ödeme” gibi kategorilerin etkisinin düşük olması beklenebilir. Ancak bu kategorilerden “sermaye harcaması” kategorisinin de özellikle kısa vadeli yatırım ufkuna sahip yatırımcılar için olumsuz, uzun vadeli yatırım ufkuna sahip olan yatırımcılar içinse olumlu bir beklenti oluşturması bakımından “pay senedi fiyatı” ile ilgili olabileceği değerlendirilebilir. Ancak bilindiği üzere Borsa İstanbul’da menkul kıymetlerin el değiştirme oranı oldukça yüksektir. Bu durum daha çok kısa vadeli yatırım ufkuna sahip yatırımcıların piyasayı domine ettikleri şeklinde

yorumlanabilir. Dolayısıyla bulguların, Türk borsalarının bu gerçeğiyle uyumlu oldukları yorumu yapılabilir.

Uygulamanın sonucunda, her bir firma için karar ağaçlarının üretilmesiyle birlikte firmaların bulunduğu sektörlere ve alt sektörlere ilişkin sonuçlar da türetilmiştir. Araştırma kapsamında 5 ve üzeri firma bulunan sektörlerin sonuçları da paylaşılmıştır. Bu kapsamda sektörlerden “İmalat Sanayi” 37 pay senedi; “Mali Kuruluşlar” 16 pay senedi ile analizde gösterilmiştir. Alt sektörlerden “Holdingle ve Yatırım Şirketleri Grubu” 13 pay senedi; “Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler Grubu” 11 pay senedi; “Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Grubu” 8 pay senedi; “Metal Ana Sanayi Grubu” 5 pay senedi ile analizde gösterilmiştir. Alt sektörlerle ilişkin sonuçlar Ek 4’te verilmiştir. Sektörlere ilişkin makroekonomik bulgular Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11: Makro Göstergelerin Sektörel Dağılımı

Makro Göstergeler	BIST 100 (69 Firma)	İmalat Sanayi (37 Firma)	Mali Kuruluşlar (16 Firma)
Döviz Kuru	34	18	8
Dış Ticaret Dengesi	22	11	7
Altın Fiyatları	22	9	8
Petrol Fiyatları(\$)	22	8	7
İşsizlik Oranı	21	6	5
Faiz Oranı	20	10	5
Sanayi Üretim Endeksi	18	5	5
GSYH(TL)	17	12	2
Doğrudan Yabancı Yatırımlar	16	12	2
Tüketici Fiyat Endeksi	10	7	1
Para Arzı (M2)	5	1	1

Not: Koyu renkle belirtilen hücreler, ilgili sektörlerin yüksek düzeyde etkilendiği değişkenleri göstermektedir.

Tablo 4.11’e bakıldığında 69 pay senedi için makro göstergelerin sıralamasını veren “BIST 100” sütunu ile “Mali Kuruluşlar” makro gösterge yapısı birbirine benzemektedir. Bununla birlikte tüm gruplar için en önemli gösterge “Döviz Kuru” olmuştur. Bununla birlikte “Dış Ticaret Dengesi” tüm gruplar için yüksek düzeyde etkiye sahip değişken olarak ön plana çıkmıştır. “Para Arzı” ise tüm gruplar için

nispeten düşük düzeyde etkisi olan makro değişken olarak tespit edilmiştir. Sektörlere ilişkin mikroekonomik bulgular Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12: Mikro Göstergelerin Sektörel Dağılımı

Mikro Göstergeler	BIST 100 (69 Firma)	İmalat Sanayi (37 Firma)	Mali Kuruluşlar (16 Firma)
Net Kar Marjı	24	10	5
Fiyat / Defter Değeri	23	12	6
Faaliyet Kar Marjı	18	8	6
Fiyat / Nakit Akımı Oranı	18	9	3
Özsermaye / Toplam Varlıklar	16	10	2
Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	16	7	4
Nakit Oranı	15	11	3
Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	15	7	3
Duran Varlıklar / Özsermaye	14	8	2
Cari Oran	13	6	4
Sermaye Harcaması / Toplam Satış	13	6	3
Sabit Giderleri Karşılama Oranı	12	9	3
Vergi Öncesi Kar	10	6	2
Brüt Kar Marjı	9	5	0
Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	7	3	2

Not: Koyu renkle belirtilen hücreler, ilgili sektörlerin yüksek düzeyde etkilendiği değişkenleri göstermektedir.

Tablo 4.12 incelendiğinde, “Net Kâr Marjı” ve “Fiyat / Defter Değeri” değişkenlerinin tüm sektörler için yüksek düzeyde etkiye sahip olduğu görülmüştür. “Brüt Kar Marjı”, Mali Kuruluşlar sektöründe nispeten düşük düzeyde etkisi olan mikro değişken olarak ortaya çıkmıştır.

4.6. Anket Sonuçları ile Karar Ağacı Bulguları Arasındaki Uyum Analizi

Uygulamanın bu kısmında makro ve mikro değişkenlerin pay senedi fiyatlarına olan etkisinin, uzmanlarla yapılan anket sonuçlarına ve karar ağacı bulgularına göre karşılaştırmalı uyum analizi verilmiştir.

Böylece uzmanların görüşleri ile veri madenciliği uygulama çıktılarının karşılaştırma olanağı elde edilmiştir. Tablo 4.13, makroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.13: Makro Değişkenlere Göre Anket ve Uygulama Sonuçları Karşılaştırma

Anket Sonuçları				Uygulama Sonuçları			
Sıra	Makro	Puan	Oran	Sıra	Makro	Firma Sayısı	Oran
1-2	Döviz Kuru (\$)	3,90	78%	1	Döviz Kuru (\$)	34	49%
	Faiz Oranı			2-3-4	Dış Ticaret Dengesi	22	32%
3	Altın Fiyatları (\$)	3,48	70%				
4	Para Arzı (M2)	3,43	69%		Petrol Fiyatları(\$)		
5	Petrol Fiyatları(\$)	3,33	67%	5	İşsizlik Oranı	21	30%
6	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	3,29	66%	6	Faiz Oranı	20	29%
7	GSYH (TL)	3,00	60%	7	Sanayi Üretim Endeksi	18	26%
8	Tüketici Fiyat Endeksi	2,95	59%	8	GSYH(TL)	17	25%
9	Sanayi Üretim Endeksi	2,86	57%	9	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	16	23%
10-11	Dış Ticaret Dengesi	2,81	56%	10	Tüketici Fiyat Endeksi	10	14%
	İşsizlik Oranı			11	Para Arzı (M2)	5	7%
Uyum Analizi Sonuçları							
Anket		Gösterge			Uygulama		
1-2		Faiz Oranı			6		
1-2		Döviz Kuru (\$)			1		
3		Altın Fiyatları (\$)			2-3-4		
4		Para Arzı (M2)			11		
5		Petrol Fiyatları(\$)			2-3-4		
6		Doğrudan Yabancı Yatırımlar			9		
7		GSYH (TL)			8		
8		Tüketici Fiyat Endeksi			10		
9		Sanayi Üretim Endeksi			7		
10-11		Dış Ticaret Dengesi			2-3-4		
10-11		İşsizlik Oranı			5		
Rapor		0-1 Arası Farklılaşma			4 Adet		
		2-3 Arası Farklılaşma			3 Adet		
		4 ve Üzeri Farklılaşma			4 Adet		

Not: Renklerin açıklaması; *Koyu Gri Renk:* 0-1 arasındaki farklılaşmayı, *Orta Gri Renk:* 2-3 arasındaki farklılaşmayı, *Açık Gri Renk:* 4 ve üzeri farklılaşma göstermektedir.

Tablo 4.13'te yer alan uyum analizi sonuçlarına göre; anket sonuçları ile karar ağacı bulguları arasında “0-1 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 4 adet, “2-3 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 3 adet, “4 ve üzeri farklılaşma” bulunan değişken sayısı 4 adettir.

En yüksek uyumun görüldüğü makro değişkenlerin “Döviz Kuru ve Altın Fiyatları” olduğu; en yüksek farklılaşmanın ise “Dış Ticaret Dengesi, Para Arzı, İşsizlik Oranı ve Faiz Oranı” makrolarında olduğu görülmektedir.

Makro değişkenlere göre anket ve uygulama sonuçlarının sıra sayıları için yapılan SSKK analiz sonuçları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14: Makro Değişkenlere Göre Anket ve Uygulama SSKK

			Anket	Uygulama
SSKK	Anket	Korelasyon Katsayısı	1,000	,180
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	.	,597
		N	11	11
	Uygulama	Korelasyon Katsayısı	,180	1,000
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	,597	.
		N	11	11

Tablo 4.14'te görüleceği üzere $p > 0,05$ olduğu için anket ve uygulama sıra sayıları arasındaki ilişki, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 4.15'te, mikroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçları gösterilmektedir. Anket sonuçları ile karar ağacı bulguları arasında “0-1 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 9 adet, “2-3 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 3 adet, “4 ve üzeri farklılaşma” bulunan değişken sayısı 3 adettir.

En yüksek uyumun görüldüğü mikro değişkenlerin “Net Kâr Marjı, Faaliyet Kâr Marjı ve Fiyat/Nakit Kazanç Oranı” rasyoları olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, uygulama bulguları ile anket sonuçları arasındaki en yüksek farklılaşmanın ise “Vergi Öncesi Kâr, Brüt Kâr Marjı ve Fiyat/Defter Değeri” rasyolarında olduğu görülmüştür.

Tablo 4.15: Mikro Değişkenlere Göre Uygulama ve Anket Sonuçları Karşılaştırma

Anket Sonuçları				Uygulama Sonuçları			
Sıra	Mikro	Puan	Oran	Sıra	Mikro	Firma Sayısı	Oran
1	Net Kâr Marjı	3,95	79%	1	Net Kâr Marjı	24	35%
2	Vergi Öncesi Kâr	3,71	74%	2	Fiyat / Defter Değeri	23	33%
3	Faaliyet Kâr Marjı	3,67	73%	3-4	Fiyat / Nakit Akış Oranı	18	26%
4	Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	3,52	70%		Faaliyet Kâr Marjı		
5-6	Brüt Kâr Marjı	3,43	69%	5-6	Özsermaye / Toplam Varlıklar	16	23%
	Fiyat / Nakit Akış Oranı				Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye		
7	Fiyat / Defter Değeri	3,38	68%	7-8	Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	15	22%
8-9	Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	3,33	67%		Nakit Oranı		
	Özsermaye / Toplam Varlıklar			9	Duran Varlıklar / Özsermaye	14	20%
10-11	Nakit Oranı	3,14	63%	10-11	Cari Oran	13	19%
	Duran Varlıklar / Özsermaye				Sermaye Harcaması / Toplam Satış		
12-13	Cari Oran	3,10	62%	12	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	12	17%
	Sermaye Harcaması / Toplam Satış			13	Vergi Öncesi Kâr	10	14%
14	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	3,00	60%	14	Brüt Kâr Marjı	9	13%
15	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	2,90	58%	15	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	7	10%
Uyum Analizi Sonuçları							
Anket	Gösterge			Uygulama			
1	Net Kâr Marjı			1			
2	Vergi Öncesi Kâr			13			
3	Faaliyet Kâr Marjı			3-4			
4	Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye			5-6			
5-6	Brüt Kâr Marjı			14			
5-6	Fiyat / Nakit Akış Oranı			3-4			
7	Fiyat / Defter Değeri			2			
8-9	Fiyat / Nakit Kazanç Oranı			7-8			
8-9	Özsermaye / Toplam Varlıklar			5-6			
10-11	Nakit Oranı			7-8			
10-11	Duran Varlıklar / Özsermaye			9			
12-13	Cari Oran			10-11			
12-13	Sermaye Harcaması / Toplam Satış			10-11			
14	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı			15			
15	Sabit Giderleri Karşılama Oranı			12			
Rapor	0-1 Arası Farklılaşma			9 Adet			
	2-3 Arası Farklılaşma			3 Adet			
	4 ve Üzeri Farklılaşma			3 Adet			

Not: Renklerin açıklaması; *Koyu Gri Renk:* 0-1 arasındaki farklılaşmayı, *Orta Gri Renk:* 2-3 arasındaki farklılaşmayı, *Açık Gri Renk:* 4 ve üzeri farklılaşma göstermektedir.

Mikro değişkenlere göre anket ve uygulama sonuçlarının sıra sayıları için yapılan SSKK analiz sonuçları Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16: Mikro Değişkenlere Göre Anket ve Uygulama SSKK

		Anket	Uygulama
SSKK	Anket	Korelasyon Katsayısı	1,000
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	.
		N	15
	Uygulama	Korelasyon Katsayısı	,525*
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	,044
		N	15

*. Korelasyonun (2-Kuyruk) güven aralığı 0.05’dir.

Tablo 4.16’da yer alan korelasyon değerlerine göre 0,05 güven aralığı içerisinde anket ve uygulama sıra sayıları arasında 0,525 seviyesinde bir ilişki görülmektedir. Korelasyon değerinin 1 ile 0 değeri arasında orta noktaya yakın bir değer alması sebebiyle, orta seviyede pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu düşünölmektedir.

4.7. Literatür İncelemesi Sonuçları ile Karar Ağacı Bulguları Arasındaki Uyum Analizi

Uygulamanın bu kısmında makro ve mikro değişkenlerin pay senedi fiyatlarına olan etkisinin, literatür incelemesi sonuçlarına ve karar ağacı bulgularına göre karşılaştırmalı uyum analizi verilmiştir. Böylece literatür incelemesi ile veri madenciliği uygulama çıktılarını karşılaştırma olanağı elde edilmiştir.

Tablo 4.17, makroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.17: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Uygulama Sonuçları Karşılaştırma

Literatür				Uygulama Sonuçları			
Sıra	Makro	Kullanım	Oran	Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı	Oran
1	TÜFE	36	90%	1	Döviz Kuru (\$)	34	49%
2-3	Döviz Kuru (\$)	33	83%	2-3-4	Dış Ticaret Dengesi	22	32%
	Faiz Oranı				Altın Fiyatları (\$)		
4	Para Arzı (M2)	29	73%				
5	Sanayi Üretim Endeksi	21	53%	5	İşsizlik Oranı	21	30%
6	GSYH	8	20%	6	Faiz Oranı	20	29%
7	Altın Fiyatları (\$)	7	18%	7	Sanayi Üretim Endeksi	18	26%
8-9-10-11	Petrol Fiyatları(\$)	4	10%	8	GSYH(TL)	17	25%
	Dış Ticaret Dengesi			9	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	16	23%
	Doğrudan Yabancı Yatırımlar			10	Tüketici Fiyat Endeksi	10	14%
	İşsizlik Oranı			11	Para Arzı (M2)	5	7%
Uyum Analizi Sonuçları							
Literatür	Gösterge						Uygulama
1	TÜFE						10
2-3	Döviz Kuru (\$)						1
2-3	Faiz Oranı						6
4	Para Arzı (M2)						11
5	Sanayi Üretim Endeksi						7
6	GSYH						8
7	Altın fiyatları						2-3-4
8-9-10-11	Petrol Fiyatları(\$)						2-3-4
8-9-10-11	Dış Ticaret Dengesi						2-3-4
8-9-10-11	Doğrudan Yabancı Yatırımlar						9
8-9-10-11	İşsizlik Oranı						5
Rapor	0-1 Arası Farklılaşma						2 Adet
	2-3 Arası Farklılaşma						5 Adet
	4 ve Üzeri Farklılaşma						4 Adet

Not: Renklerin açıklaması; *Koyu Gri Renk:* 0-1 arasındaki farklılaşmayı, *Orta Gri Renk:* 2-3 arasındaki farklılaşmayı, *Açık Gri Renk:* 4 ve üzeri farklılaşma göstermektedir.

Tablo 4.17’de yer alan uyum analizi sonuçlarına göre; literatür incelemesi sonuçları ile karar ağacı bulguları arasında “0-1 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 2 adet, “2-3 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 5 adet, “4 ve üzeri farklılaşma” bulunan değişken sayısı 4 adettir. En yüksek uyumun görüldüğü makro değişkenlerin “Döviz Kuru ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar” olduğu; en yüksek farklılaşmanın ise “TÜFE, Para Arzı, Petrol Fiyatları ve Dış Ticaret Dengesi” makrolarında olduğu görülmektedir.

Makro değişkenlere göre literatür ve uygulama sonuçlarının sıra sayıları için yapılan SSKK analiz sonuçları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Uygulama SSKK

		Literatür	Uygulama
SSKK	Literatür	Korelasyon Katsayısı	1,000
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	.
		N	11
	Uygulama	Korelasyon Katsayısı	-,287
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	,392
		N	11

Tablo 4.18’de görüleceği üzere $p > 0,05$ olduğu için literatür ve uygulama sıra sayıları arasındaki ilişki, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Tablo 4.19 ise, mikroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.19: Mikro Değişken Kategorilerine Göre Literatür ve Uygulama Sonuçları Karşılaştırma

Literatür				Uygulama			
Sıra	Kategori	Kullanım	Oran	Sıra	Kategori	Kullanım	Oran
1	Kârlılık	39,00	98%	1	Kârlılık	47,00	68%
2	Likidite	35,00	88%	2	Mali Yapı	39,00	57%
3	Mali Yapı	33,00	83%	3	BPO	33,00	48%
4	BPO	14,00	35%	4	Likidite	26,00	38%
5-6	Borç Ödeme	5,00	13%	5	Semaye Harcaması	20,00	29%
	Nakit Akımı			6	Nakit Akımı	18,00	26%
7	Sermaye Harcaması	2,00	5%	7	Borç Ödeme	12,00	17%
Uyum Analizi Sonuçları							
Literatür		Kategori		Uygulama			
1		Kârlılık		1			
2		Likidite		4			
3		Mali Yapı		2			
4		BPO		3			
5-6		Borç Ödeme		7			
5-6		Nakit Akımı		6			
7		Sermaye Harcaması		5			
Rapor	0-1 Arası Farklılaşma		5 Adet				
	2-3 Arası Farklılaşma		2 Adet				
	4 ve Üzeri Farklılaşma		0 Adet				

Not: Renklerin açıklaması; *Koyu Gri Renk:* 0-1 arasındaki farklılaşmayı, *Orta Gri Renk:* 2-3 arasındaki farklılaşmayı, *Açık Gri Renk:* 4 ve üzeri farklılaşma göstermektedir.

Tablo 4.19’da, mikroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçları gösterilmektedir. Ancak bu karşılaştırma, literatürdeki mali oranların çeşitliği dolayısıyla sonuçların karşılaştırılabilir hale getirilebilmesi amacıyla kategorik olarak sunulmuştur. Literatür incelemesi sonuçları ile karar ağacı bulguları arasında “0-1 arası farklılaşma” bulunan kategori sayısı 5 adet, “2-3 arası farklılaşma” bulunan kategori sayısı 2 adettir. “4 ve üzeri farklılaşma” bulunan kategori ise bulunmamaktadır. Dolayısıyla “Likidite” ve “Sermaye Harcaması” kategorileri haricinde yüksek düzeyde uyum olduğu görülmüştür. Özellikle “Kârlılık, Borç Ödeme ve Nakit Akımı” kategorilerinde kusursuz bir uyumun olduğu tespit edilmiştir.

Mikro değişkenlere göre literatür ve uygulama sonuçlarının sıra sayıları için yapılan SSKK analiz sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20: Mikro Değişkenlere Göre Literatür ve Uygulama SSKK

		Uygulama	Literatür
SSKK	Uygulama	Korelasyon Katsayısı	1,000
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	,775*
		N	,041
	Literatür	Korelasyon Katsayısı	7
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	7
		N	7

*. Korelasyonun (2-Kuyruk) güven aralığı 0,05’dir.

Tablo 4.20’de yer alan korelasyon değerlerine göre 0,05 güven aralığı içerisinde anket ve uygulama sıra sayıları arasında 0,775 seviyesinde bir ilişki görülmektedir. Korelasyon değerinin 1’e yakın bir değer alması sebebiyle, güçlü ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu düşünülmektedir.

4.8. Literatür İncelemesi Sonuçları ile Anket Sonuçlarının Uyum Analizi

Uygulamanın bu kısmında, literatür incelemesi sonuçları ile anket sonuçlarının uyum analizine yer verilmiştir. Bu karşılaştırmanın, tez çalışmasında uygulanan karar ağaçlarının bulguları ile doğrudan bir ilişkisi olmasa da elde edilen bir bulgu olması bakımından gelecek çalışmalara katkılarının olabilmesi amacıyla literatür incelemesi ve uzman görüşü arasındaki uyum analizinin paylaşılması

amaçlanmıştır. Tablo 4.21, makroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.21: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket Sonuçları Karşılaştırma

Literatür				Anket Sonuçları			
Sıra	Makro değişken	Kullanım	Oran	Sıra	Makro	Puan	Oran
1	TÜFE	36	90%	1-2	Döviz Kuru (\$)	3,90	78%
2-3	Döviz Kuru (\$)	33	83%		Faiz Oranı		
	3			Altın Fiyatları (\$)	3,48	70%	
4	Para Arzı (M2)	29	73%	4	Para Arzı (M2)	3,43	69%
5	Sanayi Üretim Endeksi	21	53%	5	Petrol Fiyatları(\$)	3,33	67%
6	GSYH	8	20%	6	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	3,29	66%
7	Altın Fiyatları (\$)	7	18%	7	GSYH (TL)	3,00	60%
8-9-10-11	Petrol Fiyatları(\$)	4	10%	8	Tüketici Fiyat Endeksi	2,95	59%
	Dış Ticaret Dengesi			9	Sanayi Üretim Endeksi	2,86	57%
	Doğrudan Yabancı Yatırımlar			10-11	Dış Ticaret Dengesi	2,81	56%
	İşsizlik Oranı				İşsizlik Oranı		
Uyum Analizi Sonuçları							
Literatür	Gösterge			Anket			
1	TÜFE			8			
2-3	Döviz Kuru (\$)			1-2			
2-3	Faiz Oranı			1-2			
4	Para Arzı (M2)			4			
5	Sanayi Üretim Endeksi			9			
6	GSYH			7			
7	Altın Fiyatları (\$)			3			
8-9-10-11	Petrol Fiyatları(\$)			5			
8-9-10-11	Dış Ticaret Dengesi			10-11			
8-9-10-11	Doğrudan Yabancı Yatırımlar			6			
8-9-10-11	İşsizlik Oranı			10-11			
Rapor	0-1 Arası Farklılaşma			6 Adet			
	2-3 Arası Farklılaşma			3 Adet			
	4 ve Üzeri Farklılaşma			2 Adet			

Not: Renklerin açıklaması; *Koyu Gri Renk:* 0-1 arasındaki farklılaşmayı, *Orta Gri Renk:* 2-3 arasındaki farklılaşmayı, *Açık Gri Renk:* 4 ve üzeri farklılaşma göstermektedir.

Tablo 4.21’de yer alan uyum analizi sonuçlarına göre; anket sonuçları ile literatür incelemesi sonuçları arasında “0-1 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 6 adet, “2-3 arası farklılaşma” bulunan değişken sayısı 3 adet, “4 ve üzeri farklılaşma” bulunan değişken sayısı 2 adettir. En yüksek uyumun görüldüğü makro değişkenlerin “Döviz Kuru, Faiz Oranı, Para Arzı, Dış Ticaret Dengesi ve İşsizlik

Oran” olduğu; en yüksek farklılaşmanın ise “Altın Fiyatları ve TÜFE” değişkenlerinde olduğu görülmektedir. Makro değişkenlere göre literatür ve anket sonuçlarının sıra sayıları için yapılan SSKK analiz sonuçları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22: Makro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket SSKK

			Anket	Literatür
SSKK	Anket	Korelasyon Katsayısı	1,000	,445
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	.	,170
		N	11	11
	Literatür	Korelasyon Katsayısı	,445	1,000
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	,170	.
		N	11	11

Tablo 4.22’de görüleceği üzere $p > 0,05$ olduğu için literatür ve anket sıra sayıları arasındaki ilişki, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Tablo 4.23, mikroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.23: Mikro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket Sonuçları Karşılaştırma

Literatür				Anket			
Sıra	Kategori	Kullanım	Oran	Sıra	Kategori	Puan	Oran
1	Kârlılık	39	98%	1	Kârlılık	3,69	74%
2	Likidite	35	88%	2	Nakit Akımı	3,43	69%
3	Mali Yapı	33	83%	3	BPO	3,36	67%
4	BPO	14	35%	4	Mali Yapı	3,33	67%
5-6	Borç Ödeme	5	13%	5	Likidite	3,12	62%
	Nakit Akımı			6	Sermaye Harcaması	3,05	61%
7	Sermaye Harcaması	2	5%	7	Borç Ödeme	2,9	58%
Uyum Analizi Sonuçları							
Literatür		Kategori		Anket			
1		Kârlılık		1			
2		Likidite		5			
3		Mali Yapı		4			
4		BPO		3			
5-6		Borç Ödeme		7			
5-6		Nakit Akımı		2			
7		Sermaye Harcaması		6			
Rapor	0-1 Arası Farklılaşma			5 Adet			
	2-3 Arası Farklılaşma			2 Adet			
	4 ve Üzeri Farklılaşma			0 Adet			

Renklerin açıklaması; *Koyu Gri Renk*: 0-1 arasındaki farklılaşmayı, *Orta Gri Renk*: 2-3 arasındaki farklılaşmayı, *Açık Gri Renk*: 4 ve üzeri farklılaşma göstermektedir.

Tablo 4.23'te, mikroekonomik değişkenler bakımından uyum analizi sonuçları gösterilmektedir. Anket sonuçları ile karar ağacı bulguları arasında "0-1 arası farklılaşma" bulunan kategori sayısı 5 adet, "2-3 arası farklılaşma" bulunan kategori sayısı 2 adettir. "4 ve üzeri farklılaşma" bulunan kategori ise bulunmamaktadır. Dolayısıyla "Nakit Akımı" ve "Likidite" kategorileri haricinde yüksek düzeyde uyum olduğu görülmüştür. Özellikle "Kârlılık" kategorisinde kusursuz bir uyumun olduğu tespit edilmiştir.

Mikro değişkenlere göre literatür ve anket sonuçlarının sıra sayıları için yapılan SSKK analiz sonuçları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24: Mikro Değişkenlere Göre Literatür ve Anket SSKK

		Literatür	Anket
SSKK	Literatür	Korelasyon Katsayısı	1,000
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	.
		N	7
	Anket	Korelasyon Katsayısı	,523
		Güven Aralığı (2-Kuyruk) (p)	,229
		N	7

Tablo 4.24'te görüleceği üzere $p > 0,05$ olduğu için literatür ve anket sıra sayıları arasındaki ilişki, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

SONUÇ

Finansal piyasalarda işlem yapan bireysel ve kurumsal yatırımcıların hangi finansal araçlara yatırım yapacakları ve hangi risk seviyesinde portföy oluşturacakları hususunda finansal öngörülere ihtiyacı bulunmaktadır. Özellikle borsalarda pay senedi alım-satım işlemi yapan yatırımcılar, finansal varlığın fiyatını tahmin etmeyi ve böylece etkin al-sat-tut stratejileri uygulayarak ortalamanın üzerinde getiri elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu tahminlemeyi etkili şekilde yapabilmek adına çeşitli finansal analiz yöntemlerini kullanmaktadırlar.

Finansal analiz yöntemi olarak en fazla bilinenler ise Temel Analiz ve Teknik Analiz yöntemleridir. Söz konusu iki yöntem birbirlerinden yaklaşım olarak ayrılmaktadır. Teknik Analiz, fiyat değişimini incelerken; Temel Analiz ise fiyattaki değişimin nedenlerini irdelemektedir. Bu açıdan Temel Analiz yapanlar sebeplerle, Teknik Analiz yapanlar ise sonuçlarla ilgilenmektedir. Bu tekniklerden hangisinin daha uygun olacağıyla ilgili kararı vermeden önce işlem yapılması düşünülen borsanın etkinliğinin de incelenmesi faydalı olacaktır.

Yatırımcıyı rasyonel olarak tanımlayan finans teorileri içerisinde önemli bir yeri olan ve piyasaların etkinliğini ortaya koyan Eugene Fama'nın Etkin Piyasa Hipotezi'ni dikkate alarak Borsa İstanbul (BIST)'un etkinliği ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarla; BIST'in çoğunlukla "*Zayıf Formda Dahi Etkin Değil*" veya "*Zayıf Formda Etkin*" olarak tanımlandığı ortaya konulmuştur. Bu iki sonuç dikkate alındığında, BIST'de işlem yapmak isteyen yatırımcılar Temel Analiz yöntemini kullanarak ortalamanın üzerinde getiri sağlayabilirler.

Temel Analiz kapsamında, yatırımcıların pay senedine etki etmesi muhtemel olan tüm değişkenleri dikkate alması gerekmektedir. Bu açıdan genelden özele doğru bir sıralama ile uluslararası şartların, ülkenin, ilgili sektörlerin ve pay senetlerinin analiz edilmesi gerekmektedir. Bu analizlerin yapılabilmesi için çok sayıda değişkenin incelenmesi ve değişkenler arasındaki bağlantıların iyi anlaşılması gerekmektedir.

Diğer taraftan kullanılan analiz yöntemleriyle birlikte, yatırımcının karar verme yaklaşımıyla ilgili teorileri de dikkate almak gerekmektedir. *Beklenen Fayda Teorisi*, *Modern Portföy Teorisi*, *Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli* ve *Etkin Piyasa Hipotezi* gibi birçok önemli teori ve model yatırımcıyı getirilerini maksimum düzeye çıkartmak adına çeşitli teknikler kullanan ve yatırım kararını rasyonel insana diğer bir deyişle “*Homo Economicus*” kavramına uygun şekilde veren ekonomik birimler olarak tanımlamaktadır. Bu görüşün aksini iddia eden Amos Tversky, Daniel Kahneman, Richard Thaler, Meir Statman, George Akerlof ve Robert J. Shiller gibi araştırmacıların ortaya koyduğu *Beklenti Teorisi*, *Borsalarda Aşırı Tepki Teorisi*, *Hayvansal Güdüler* gibi yaklaşımlar ise yatırımcıların kararlarını alırken çeşitli psikolojik faktörlerin etkisinde kaldığını ve irrasyonel bir yaklaşımla karar verdiğini savunmaktadır. Her iki yaklaşım değerlendirildiğinde; değişkenler arasındaki ilişkiyi kısa yollar yardımıyla daha hızlı şekilde değerlendirip daha kolay karar vermelerini sağlayacak bir model kurgusu irrasyonel karar veren yatırımcı tipi için uygun olacaktır.

Bu tez çalışmasının amacı, veri madenciliği yöntemlerinden C4.5 karar ağaçları algoritmasını kullanarak, BIST 100 Endeksi’nde işlem gören pay senetlerini etkileyen makro ve mikro değişkenlerin tespit edilmesini sağlayabilen temel analiz yaklaşımına dayalı bir model geliştirmek olduğu belirtilmişti. Bu amacın sağlanabilmesi için uygun bir piyasa koşulunun varlığı ise Türk Sermaye Piyasalarının etkinliği üzerine yapılan literatür incelemesi sonucunda ortaya konulmuştu. Bu literatür incelemesi sonucuna göre; BIST’in zayıf formda etkinlik seviyesinin üzerine çıkamadığı görülmüştü. Dolayısıyla bu tez çalışmasının amacına uygun olarak, BIST’de Temel Analiz yönteminin uygulanabilirliği için gerekli koşulların var olduğu varsayılmıştı. Özetle, bu tez çalışması, literatür incelemesine göre zaman zaman zayıf tipte etkinlik belirtileri gösteren, genellikle zayıf tipte dahi etkin olmayan bir yapıda olan bir piyasada, Temel Analiz yaklaşımı ile kombine edilmiş bir veri madenciliği yöntemini kullanarak, pay fiyatlarını etkileyen değişkenleri analiz etmiştir.

Çalışmada başlıca hedef yatırımcı kitlesinin; etkinliği zayıf olan piyasa koşullarında, kısıtlı bilgi akışının olduğu ve eşit olmayan rekabet koşulları altında, yatırım kararlarını rasyonel olarak veremeyen veya irrasyonel davranmak suretiyle

kısayollar üretmek karar verebilen ekonomik birimler olarak belirlendiği ifade edilmişti. Bu tipteki yatırımcıların, kısayollar üretirken daha bilimsel ve verimli metotlar izlemelerini sağlayabilecek bir model geliştirmenin bu tez çalışmasının ana motivasyonunu oluşturduğu belirtilmişti.

Bu çalışmada ayrıca, şirketlerin faaliyet gösterdiği sektörelere yönelik çıkarımlarda bulunulmasının ve elde edilen bulguların, ilgili literatür ve anket sonuçları ile karşılaştırılmasının da amaçlandığı belirtilmişti. Dolayısıyla bu tez çalışmasının sonuçları, yukarıda belirtilmiş olan amaçlar çerçevesinde açıklanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre 69 firma için başarılı dönemleri doğru tahminleme oranı %92,51'dir. Firmalara tek tek bakıldığında bu oranın %82,98 ile %100 arasında olduğu görülmektedir. Bu açıdan yatırımcılar tarafından kullanılacak bir modelin ortaya konulduğu düşünülmektedir. Yükseliş yönlü sınıflandırma başarısında, analiz sonuçlarına göre 69 pay senedi için başarılı yükseliş dönemlerini doğru sınıflandırma oranı %93,57'dir. Pay senetlerine tek tek bakıldığında bu oranın %66,67 ile %100 arasında olduğu görülmektedir. Düşüş yönlü sınıflandırma başarısında ise 69 pay senedi için başarılı dönemleri doğru sınıflandırma oranı %90,29'dur. Ayrıca pay senetlerine tek tek bakıldığında, bu oranın %66,67 ile %100 arasında olduğu görülmektedir.

Analiz sonucunda pay senetlerini etkileyen değişkenler incelendiğinde; pay senedi başına ortalama 3 makro – 3 mikro olmak üzere toplam 6 değişkenin etki ettiği görülmektedir. 11 adet farklı değişkenden etkilenen “DGKLB” ve “THYAO” en fazla değişkenden etkilenen pay senetleri olarak ön plana çıkmaktadır. Bu iki pay senedi için de 13'er adet kural üretilmiştir. Yine pay senedi bazlı sonuçlar incelendiğinde “BANVT” ve “YATAS” pay senetlerinin 1 adet değişkenden etkilendiği görülmüştür. Ancak sadece 1 adet değişkenden etkilenilmesi olası bir hata olarak yorumlanmıştır. Bu açıdan bu iki pay senedinin kural setinin eksik olduğu ve çalışma kapsamına alınan değişkenlerle açıklanamadıkları düşünülmektedir.

Analiz sonuçları makro değişken bazlı incelendiğinde, makro değişkenlerden “Döviz Kuru”, analize dahil olan firmaların %49'unu etkileyen en önemli değişken

olarak ön plana çıkmıştır. Bu bulgu, anket ve literatür bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Döviz Kurunu; “Dış Ticaret Dengesi”, “Altın Fiyatları” ve “Petrol Fiyatları” takip etmiştir. Makro değişken düzeyinde uygulama sonuçlarıyla anket sonuçları daha yakın düzeydeyken literatür sonuçlarıyla farklılık düzeyi daha yüksektir.

Analiz sonuçları mikro değişken bazlı incelendiğinde ise “Net Kâr Marjı” değişkeninin pay senetlerinin %35’ini, “Fiyat / Defter Değeri” değişkeninin ise %33’ünü etkilediği görülmektedir. Bununla birlikte, mikro değişken sonuçlarıyla anket ve literatür sonuçlarının uyum düzeyi, makro değişkenler arasındaki uyum düzeyine göre daha yüksektir.

Sektörlere ilişkin sonuçlar incelendiğinde, makro değişkenlerden “Döviz Kuru” değişkeninin tüm sektörler için en önemli gösterge olduğu; “Para Arzı (M2)” değişkeninin etkisinin uygulamadaki BIST 100 Pay Senedi ve “Holdingle ve Yatırım Şirketleri” için orta seviyede olduğu, bununla birlikte “Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler”, “Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım” ve “Metal Ana Sanayi” için etkisinin çok düşük olduğu ortaya konulmuştur. Mikro değişkenlerde ise sektörel farklılıklar daha fazla oluşmaktadır. Bu açıdan tüm sektörler için farklı mikro değişkenler ön plana çıkmaktadır.

C4.5 Algoritması, 69 şirket için toplamda 537 adet kural üretmiştir. Diğer bir ifadeyle algoritma, her firma için birden fazla kural üretmiştir. Bu durum, değişkenlerin birbirleriyle etkileşiminin önemli bir kanıtıdır. Çok sayıda kuralın varlığı, aynı zamanda asimetric bilgiye, irrasyonelliğe ve anomalilerin varlığına işaret etmektedir. Çünkü bulgular, aynı cevaba çok sayıda yoldan gidilebildiğini göstermektedir. Bu araştırma ile yatırımcılara, çalışmada yer alan her bir pay senedi için kısa yol olarak tanımlayabileceğimiz kural setleri bilimsel bir yöntem ile verilmiş, ileri düzey analiz yapmak isteyen araştırmacı ve yatırımcılar için ilgili değişkenlerin sektörler üzerindeki etkisi paylaşılmış, literatür ve uzman görüşleriyle benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Bu açıdan sonuçların hem yatırımcılar için hem de benzer konularda çalışma yapacak araştırmacılar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu ifade, daha açık bir şekilde aşağıdaki gibi daha ayrıntılı yorumlara muhatap edilebilir.

Çalışmanın sonuçları, makro ve mikro değişkenlerin Türk Sermaye Piyasalarını benzer oranlarda etkilediğini göstermektedir. Makro değişkenler 207 defa (%48,14), mikro değişkenler ise 223 defa (%51,86) üretilen karar ağaçlarındaki kural yapılarında görünmüştür. Bu nedenle, Temel Analizde öncelikli aşamalar olan uluslararası ve ülke şartlarının analizlerinin yanı sıra sektör ve firma analizlerinin de yapılmasının önemi, bu tez çalışmasının sonuçları ile desteklenmektedir. Dolayısıyla, literatürde pay fiyatlarını etkileyen faktörlerin analizine yönelik birçok çalışmanın, sadece makro değişkenlerle ya da sadece mikro değişkenlerle yapılmasının doğru bir yaklaşım olmayabileceğine ilişkin sonuçların elde edilmiş olması, bu tez çalışmasının bir diğer önemli bulgusudur. Bu nedenle, sadece makrolar veya sadece mikrolar ile pay fiyat hareketlerini açıklayıcı analizler yapmanın, yatırımcılara bilgi sunmak için yeterli bir yaklaşım olmayabileceği görülmektedir. Nitekim BIST 100 Endeksi'nde yer alan 69 firmadan 66'sında hem makro hem de mikro değişkenlerden etkilenme durumu tespit edildiğinden, ilgili yorumların bulgularla desteklendiği görülmektedir. Bu konuda genel bir değerlendirme yapılmak istenirse; Türk Sermaye Piyasalarının analizi için Temel Analiz Yaklaşımını benimseyen finansal analiz yöntemlerinin tercih edilmesinin ve bu yaklaşımla modellemelerin yapılmasının yatırımcılar için uygun olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmanın sonuçları portföy çeşitlendirmesi ve portföy yönetimi konuları açısından da ele alınabilir. Elde edilen bulgulara göre, firmaların yüksek düzeyde etkilendiği makro değişkenlerin farklılık gösterebildiğinin ortaya çıkması; uluslararası veya ulusal şartlardaki gelişmelerin firmaları farklı seviyelerde etkilediğine işaret etmekle birlikte, aynı zamanda sektörlerin kendilerine has yapısal özelliklere sahip olduğunu da göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Dolayısıyla 69 firmadan 66'sında makro değişkenlerin etkisinin tespit edilmiş olması, teoride beklendiği gibi sistematik riskin tüm firmalar üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Ancak firmaları etkileyen makrolarda farklılık olması, firmaların (veya sektörlerin) ortaya çıkabilecek bir sistematik riskten farklı düzeylerde etkilenebileceklerini göstermesi bakımından önemlidir. Dolayısıyla bulgular, ulusal çeşitlendirme ile yönetilemeyen bir risk türü olan, makro değişkenlerden kaynaklanabilecek sistematik riskin olası etkilerinin, pay fiyatı veya firma/sektör üzerindeki etkilerinin öngörülebilmesi ve takip edilmesi bakımından

önemli bir bilgi kaynağıdır. Benzer durumların mikro değişkenler açısından da görülmesi, risk yönetimi bakımından önem taşımaktadır. Çalışmada, 69 firmanın tamamının mikro değişkenlerden etkilendikleri görülmüştür. Firmaların yüksek düzeyde etkilendikleri mikro değişkenlerin de farklılık gösterebildiğinin ortaya çıkmasıyla, pay fiyatlarındaki değişimlerin, firmaların veya sektörün kendi yapısal özelliğinden de kaynaklanabileceği ifade edilebilir. Sektörlerin farklı yapısal özelliklerinin olması, Borsa İstanbul'da sistematik olmayan riskin sektörel çeşitlendirmeye giderilmesinin mümkün olduğunu desteklemesi bakımından önemlidir.

Sonuçlar, çalışmada izlenen yöntemin verimliliği bakımından da analiz edilebilir. Bu çalışmada, Temel Analiz Yaklaşımı temel alındığı için tündengelim yönetimi benimsenmiştir. Dolayısıyla bütünden parçaya doğru –makro ve mikro değişkenlerden firma bazında çıktılara doğru– bulgular elde edilmiştir. Diğer bir ifadeyle çalışma, hedeflemiş olduğu temel bulgulara erişebilmiştir. Bununla birlikte elde edilen parçalardan, bütüne doğru –firma bazında bulgulardan, sektör bazında genellemelere doğru– sonuçların üretilip üretilmeyeceği merak edilmiştir. Bu amaçla firma bazında bilgilerden sektörel çıkarımlara doğru bir tümevarım denemesi yapılmıştır. Bu genelleştirmenin kısmen mümkün olabildiği görülmüştür. Burada, sektörel genellemelerde beklenen verimin alınamamasının sebebi, veri madenciliği yönteminin bazı temel özellikleri dikkate alınarak aşağıdaki gibi açıklanabilir.

Veri madenciliği bilindiği üzere yüksek sayıda veri gerektiren bir yöntemdir. Bu çalışmada, belirlenen amaca göre veri azlığı sorunu yaşanmamıştır. Ancak sonuçlar; bir sınıflandırma probleminde, veri sayısı kadar, o verinin ait olduğu eleman sayısının da önemli olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar analiz edildiğinde, şirket bazında bulgulardan yola çıkılarak sektörün geneli hakkında çıkarımlarda bulunmada güçlüklerle karşılaşmıştır. Sektörleri birer küme, şirketleri ise bu kümelerin elemanları olarak temsil ettiğimizde, kümedeki her bir elemanın sahip olduğu veri sayısının yanı sıra, kümede kaç adet eleman olduğu da önemlidir. Bu çalışmadaki 69 şirket, 10 farklı sektörden oluşmaktadır. 37 şirket ile İmalat Sanayi, 16 şirket ile Mali Kuruluşlar en fazla sayıda şirketi bünyesinde barındıran sektörler olmuştur. Diğer sektörler ve alt sektörlerin yeterli sayılabilecek

şirket sayısında olmaması sebebiyle sektörel çıkarımlarda –genelleştirmelerde– bulunmakta zorlanılmıştır. Sonuç olarak; bir kümede hem yeterli sayıda verinin hem de yeterli sayıda elemanın bulunması gerektiğine ilişkin bulgular, bu tez çalışmasının önemli çıktılarından. Bu nedenle özellikle tümevarımın benimsendiği uygulamalarda, özellikle bu tez çalışmasının devamı niteliğinde yapılacak çalışmalarda, çok sayıda şirketi bünyesinde bulunduran sektörlerle odaklanılması planlanmaktadır. Ancak Türk Sermaye Piyasalarının “pay senetlerinin ortak yönlerinin tespit edilmesine” yönelik çalışmalar için araştırmacılara henüz sınırlı imkânlar sağlayabildiği görülmektedir. Bununla birlikte tündengelim benimsendiği çalışmalar için Türk Sermaye Piyasalarının yeterli olgunluğa ulaştığı elde edilen bulgular çerçevesinde görülmüştür.

Bu tez çalışmasının sonuçları; makro ve mikro değişkenler üzerinden de yorumlanabilir. Araştırmanın bulgularına göre, “Döviz Kuru” değişkeninin 69 pay senedinden 34’üyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. “Döviz Kuru” değişkeni, benzer şekilde pay senetleri ve endeksleriyle ilgili yapılan literatür çalışmalarında da en fazla ilişkili çıkan değişken olarak ön plana çıkmıştır. Literatür kapsamında incelenen *Anokye ve Tweneboah (2008)*, *Sayilgan ve Süslü (2011)*, *Özlen ve Ergun (2012)*, *Erdem vd. (2005)*, *Elyak (2008)*, *Derindere ve Dizdarlar (2008)*, *Kasman (2006)*, *Özer vd. (2011)* ile *Yılmaz vd. (1997)* tarafından yapılan çalışmalarda, Döviz Kuru değişkeninin pay senedi ve endeksleriyle ilişkili olduğunu ortaya konulmuştur. Diğer taraftan bu ilişkinin yönünü tespit etmek için yapılan çalışmalarda, *Zügül ve Şahin (2009)*, *Albeni ve Demir (2005)*, *Rastgeldi (2012)*, *Zengin (2009)*, *Singh vd. (2011)*, *Kwame vd. (2013)*, *Mohd vd. (2012)*, *Akkum ve Vuran (2003)*, *Kaya vd. (2013)*, *Alam ve Rashid (2014)* ile *Elyak (2008)* Döviz Kuru değişkeninin pay senedi ve endeksleriyle negatif yönlü ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte *Sohail ve Hussain (2009)* ile *Mumcu (2005)* tarafından yapılan çalışmalarda ise; Döviz Kuru değişkeninin, pay senedi ve endeksleriyle pozitif yönlü ilişkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Elde edilen bulgulara göre, bir başka önemli makro değişken “Altın Fiyatları”dır. Literatür sonuçları dikkate alındığında “Altın Fiyatları” değişkeninin pay senedi ve endeksleriyle anlamlı ilişkisi olduğu *Özer vd. (2011)* tarafından ortaya konulmuştur. Çalışmalarında ilişkinin pozitif yönlü olduğunu *Albeni ve*

Demir (2005), Bilir (2009) ile Zengin (2009) ortaya koyarken, diğer taraftan *Mumcu (2005)* ilişkinin negatif yönlü olduğunu göstermiştir.

Bulgulara göre, bir başka önemli makro değişken “Petrol Fiyatları”dır. “Petrol Fiyatları” literatür kapsamında daha az tercih edilen değişkenlerdendir. *Hosseini vd. (2011)* tarafından yapılan çalışmada, “Petrol Fiyatları” değişkeninin Çin ve Hindistan Borsası üzerinde etkisi olduğu ortaya konulmuştur. *Gay (2008)*, dört ülkenin endeksiyle ilgili yaptığı çalışmasında, “Petrol Fiyatları” ile endeks arasında güçlü bir ilişki ortaya çıkmamıştır.

Sonuçlara göre, bir başka önemli makro değişken olan “Dış Ticaret Dengesi” ile endeks arasında anlamlı bir ilişki olduğu *Özer vd. (2011)* ile *Yılmaz vd. (1997)* tarafından ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, “Dış Ticaret Dengesi” değişkeninin pay senedi fiyatlarının belirleyicilerinden olduğu *Özer vd. (2011)* tarafından yapılan nedensellik test sonuçlarına göre ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın mikro değişkenlere ilişkin bulguları incelendiğinde, en fazla ilişkili çıkan Karlılık Oranlarından “Net Kar Marjı” değişkenidir. “Net Kar Marjı” literatür kapsamında da sık kullanılan değişkenlerden biri olmuştur. “Net Kar Marjı” değişkeninin pay senedi ile ilişkisi *Andreica vd. (2009)*, *Yanartaş (2010)* ve *Aydemir vd. (2012)* ile *Selimoğlu ve Orhan (2015)* tarafından yapılan çalışmalarla da ortaya konulmuştur.

Bulgular incelendiğinde, en fazla ilişkili çıkan bir başka mikro değişken Borsa Performans Oranlarından “Fiyat / Defter Değeri” değişkenidir. “Fiyat / Defter Değeri” literatür kapsamında en sık kullanılan Borsa Performans Oranıdır. Pay senedi ile ilişkisi *Kalaycı ve Karataş (2005)*, *Oruç (2010)* ile *Büyükşalvarcı (2011)* tarafından yapılan çalışmalarla da ortaya konulmuştur.

Analiz sonuçlarına göre, en fazla ilişkili çıkan bir başka mikro değişken Karlılık grubu oranlarından “Faaliyet Kar Marjı” değişkenidir. İlgili mikro değişken ile pay senedi arasındaki ilişki *Selimoğlu ve Orhan (2015)* ile *Aydemir vd. (2012)* tarafından ortaya konulmuştur.

Bulgularla ortaya çıkan önemli bir başka mikro değişken ise “Fiyat / Nakit Kazanç Oranı” değişkenidir. Bu değişken ile pay senedi getirileri arasındaki ilişki *Kalaycı ve Karataş (2005)* tarafından ortaya konulmuştur.

Mikroekonomik değişkenlerin kategorileri dikkate alındığında “Karlılık” rasyo grubu ön plana çıkmaktadır. Karlılık oranları literatürde en fazla kullanılan mikro değişken kategorisidir. Karlılık kategorisi ile pay senedi ve endekslerinin ilişkisi *Kalaycı ve Karataş (2005)*, *Büyükşalvarcı (2011)*, *Andreica vd. (2009)* ve *Aydemir vd. (2012)*, *Selimoğlu ve Orhan (2015)* ile *Acaravcı (2016)* tarafından ortaya konulmuştur. Bu durum, araştırmanın bulgularıyla literatür çalışmalarının uyumunu göstermektedir.

Araştırmaların bulgularına göre ön plana çıkan “Mali Yapı” kategorisi de yine literatür kapsamında sık kullanılan kategorilerdendir. “Mali Yapı” kategorisinin pay senedi ve endeksleriyle ilişkisi *Canbaz (1998)*, *Büyükşalvarcı (2011)*, *Andreica vd. (2009)*, *Birgili ve Düzer (2010)*, *Kanapickiene ve Grundiene (2005)*, *Aydemir vd. (2012)* ile *Selimoğlu ve Orhan (2015)* tarafından gösterilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, ön plana çıkan bir başka kategori “Borsa Performans Oranları” kategorisidir. “Borsa Performans Oranları” literatür kapsamında nispeten daha az kullanılan kategorilerdendir. Bu kategorinin pay senedi ve endeksleriyle ilişkisi *Kalaycı ve Karataş (2005)*, *Acaravcı (2016)*, *Büyükşalvarcı (2011)* ile *Birgili ve Düzer (2010)* tarafından ortaya konulmuştur.

Araştırmaların bulgularına göre ön plana çıkan “Likidite” kategorisi de yine literatür kapsamında sık kullanılan kategorilerdendir. “Likidite” grubunun pay senedi ve endeksleriyle ilişkisi *Canbaz (1998)*, *Andreica vd. (2009)*, *Birgili ve Düzer (2010)*, *Hacıevliyagil ve Şit (2016)* ile *Aydemir vd. (2012)* tarafından ortaya çıkartılmıştır.

Çalışmanın sonuçları finansal okuryazarlık açısından ele alındığında; finans uzmanlarının görüşleri ile akademisyenlerin/araştırmacıların analizleri (literatür) ve C4.5 Karar Ağacı Algoritmasının çıktıları kısmen örtüşmektedir. Ancak üç kategori arasında birebir uyumdan bahsedilemeyecek durumların da olduğu açıkça görülmüştür. Bu uyumsuzluğun Türk Sermaye Piyasalarındaki anomali

oluşumlarına işaret ettiği, diğer bir ifade ile asimetric bilginin ve irrasyonelliğin piyasalardaki varlığına delil oluşturduğu yorumu yapılabilir.

Araştırma sonuçları, finansal analiz ve FINTECH uygulamaları üzerinden de ele alınabilir. Kural üreterek ve bu kurallara güven duyarak yatırım yapmak isteyen yatırımcılar, bu kuralların üretimi için anlık analizler yapabilecek düzeyde veri ile desteklenen teknolojik altyapısı güçlü sistemlere ihtiyaç duyacaktır. Bireysel yatırımcılar, bu konuda maliyet dezavantajı ile karşılaşabilir görünseler de tez çalışması sonucunda; üretilen modelin ücretsiz olarak ya da düşük bir bedelle cep telefonlarına uygulama olarak indirilebilir hale getirilmesinin oldukça basit olduğu görülmüştür. Gerekli mali ve teknolojik altyapıya sahip olmalarından ötürü kurumsal yatırımcılar için zaten böyle bir problem söz konusu değildir. Ancak benzer uygulamalar ile bireysel yatırımcıları finans biliminin içerisine daha fazla çekerek, onların finansal okuryazarlık seviyelerini artırmanın ve yatırımcıların irrasyonellikten rasyonelliğe doğru geçişlerine olumlu katkılarda bulunulabilmenin mümkün olabileceği değerlendirilmektedir. Bu ve benzeri uygulamaların, yatırımcıların bilgiye erişim ve bilgiyi yorumlayabilme olanaklarını artırarak, piyasadaki rekabet adaletine katkıda bulunabileceği değerlendirilmektedir. Dolayısıyla bireysel yatırımcıların rasyonellik seviyelerinin artırılmasıyla birlikte, piyasaların gelişmişlik düzeylerinde ve etkinlik ölçümlerinde iyileşmelerin görülmesi mümkün olabilir.

Son olarak; bu tez çalışmasının ele almış olduğu konuların, gelecekte bu tezin yazarı veya diğer araştırmacılar tarafından devam ettirilmesiyle ilgili değerlendirmelerde bulunulabilir. Öncelikle, bu tez çalışması, mali oranlarının farklılığı nedeniyle bankaları kapsam dışında bırakmıştır. Dolayısıyla gelecek çalışmanın öncelikle BIST’te işlem gören bankalar üzerine yapılması planlanmaktadır. Ayrıca gelecek çalışmalarda “kriz olma olasılığı veya faiz artırma olasılığı” gibi makro ve “yönetimin kalitesi veya denetim firmasının büyüklüğü” gibi mikro bazda nitel değişkenlerin de kullanıldığı finansal analizlerin yapılması planlanmaktadır. Bununla birlikte, geliştirilen modelin gelecek dönemlerde gelişmiş piyasalarla karşılaştırmalı olarak uygulanması yoluyla, Temel Analiz Yaklaşımına dayalı veri madenciliği modellerinin uygulanabilirliğinin farklı gelişmişlik düzeyindeki piyasalar için de test edilmesi planlanmaktadır. Son olarak;

sektörel çıkarımlarda bulunması amacıyla uluslararası piyasalarda, çok sayıda şirketi bünyesinde barındıran sektörler üzerinde devam çalışmaları yayımlanarak, bulguların ve sonuçların bilim ve iş dünyası paylaşılması hedeflenmektedir.



KAYNAKÇA

- Acaravcı, Songül Kakilli (2016); “Finansal Oranlar ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama,” *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 13, Sayı 35, s. 263-275.
- Akbar, Muhammad, Shadid Ali Khan ve M. Faisal Khan (2012); “the Relationship of Stock Prices and Macroeconomic Variables Revisited: Evidence from Karachi Stock Exchange,” *African Journal of Business Management*, Cilt 6, Sayı 4, s. 1315-1322.
- Akbulut, Seval (2014); “Dış Ticaret Dengesi-Dış Ticaret Haddi İlişkisi: Türkiye Örneği (2002-2012 Dönemi),” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Akdemir, Çağla (2016); “Hilenin Veri Madenciliği ile Ortaya Çıkartılması ve Perakende Sektöründe Bir Uygulama,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akduğan, Umut (2016); “Gümrük Birliği Sonrası Reel Döviz Kuru Değişimlerinin Türkiye'nin Ödemeler Dengesi Üzerine Etkileri,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akerlof, George A. ve Robert J. Shiller (2009); *Hayvansal Güdüler*, (Çev.:N. Domaniç ve L. Konyar), Scala Yayıncılık, İstanbul.
- Akkum, Tülin ve Bengü Vuran (2003); “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Analizi,” *Mali Çözüm*, Sayı 65, s. 65-90.
- Akpınar, Haldun (2000); “Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği,” *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt 29, Sayı 1, s. 1-22.
- Aksoy, Derya (2017); “Türkiye’de Merkez Bankası Müdahaleleri ile Döviz Kuru Arasındaki İlişki (1 Ocak 2004 - 30 Haziran 2015),” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aksoy, Tolga ve Işıl Şahin (2015); “Belirsizlik Altında Karar Alma: Geleneksel ve Modern Yaklaşımlar,” *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, s. 1-28.
- Aktaş, Fatma Rabia (2012); “Davranışsal Finans ve Yatırımcı Psikolojisi İMKB Üzerine Ampirik Bir Analiz,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aktaş, Metin (2008); “Hisse Senedi Seçimi ve Hisse Senedi Seçiminde Etkili Olan Finansal Oranların Belirlenmesine Yönelik İMKB Şirketleri Üzerinde Bir Uygulama,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Akyüz, Yılmaz, Tunga Bozdoğan ve Emin Hantekin (2011); "TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama," *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 13, Sayı 1, s. 73-92.
- Alaboud, Mazen (2018); "*Finansal Risk Tahmininde Sahte Uzun Hafıza: S&P 500 Üzerine Bir Uygulama*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Alagöz, Ali, Serdar Öge ve Metehan Ortakarpuz (2014); "Bir Kurumsal Zekâ Teknolojisi Olarak Veri Madenciliği ile Muhasebe Bilgi Sistemi İlişkisi," *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı, s. 1-21.
- Alam, Zaheer ve Kashif Rashid (2014); "Time Series Analysis of the Relationship between Macroeconomic Factors and the Stock Market Returns in Pakistan," *Journal of Yasar University*, Cilt 9, Sayı 36, s. 6261-6380.
- Albeni, Mesut ve Yusuf Demir (2005); "Makroekonomik Göstergelerin Mali Sektör Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi (İMKB Uygulamalı)," *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, Sayı 14, s. 1-18
- Allais, Maurice (1953); "Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine," *Econometrica*, Cilt 21, Sayı 4, s. 503-546.
- Alpaydın, Ethem (2000); "Zeki Veri Madenciliği: Ham Veriden Altın Bilgiye Ulaşma Yöntemleri," *Bilişim 2000 Veri Madenciliği Eğitim Semineri*, İstanbul, https://www.cmpe.boun.edu.tr/~ethem/files/papers/veri-maden_2k-notlar.doc, (Erişim Tarihi: 12.10.2018).
- Altaş, Dilek ve Vildan Gülpınar, (2012); "Karar Ağaçları ve Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması," *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 14, Sayı 1, s. 1-22.
- Altaş, Dilek, E. Çiğdem Kaspar ve Özlem Ergüt (2012); "İlişki Katsayılarının Karşılaştırılması: Bir Simülasyon Çalışması," *Sosyal Bilimler Metinleri*, Sayı 2, s. 1-9.
- Altay, Adem (2008); "*İşletmelerde Riske Yönelik Denetim ve Raporlanması*," Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Altay, Erdinç (1997); "*Portföy Yönetiminde Karar Alma Aracı Olarak Teknik Analizin Kullanımı*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Altman, Edward I. (1968); "Financial Ratios, Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy," *the Journal of Finance*, Cilt 23, Sayı 4, s. 589-609.

- Altunöz, Utku (2013); “Bankaların Finansal Başarısızlıklarının Yapay Sinir Ağları Modeli Çerçevesinde Tahmin Edilebilirliği,” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, Sayı 2, s. 189-217.
- Amin, Mohammad Shafenoer, Yin Kia Chiam ve Kasturi Dewi Varathan (2019); “Identification of Significant Features and Data Mining Techniques in Predicting Heart Disease,” *Telematics and Informatics*, Cilt 36, s. 82-93.
- Andreica, M.E., Andreica, M.I. and Andreica, M. (2009); “Using Financial Ratios To Identify Romanian Distressed Companies,” *Economy Journal - Series Management*, Cilt 12, Sayı 1, s. 46-55.
- Anokye M. Adam and George Tweneboah (2008); “Macroeconomic Factors and Stock Market Movement: Evidence from Ghana,” *SSRN*, s. 1-26 https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1289842, (Erişim Tarihi: 20.12.2016).
- Apan, Mehmet ve Sertaç Ercan (2017); “Beş Faktör Kişilik Özelliklerinin Finansal Okuryazarlık Üzerine Etkisinin Yol Analizi ile Belirlenmesi: Lisans Düzeyindeki İşletme Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma,” *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 8, Sayı 16, s. 177-202.
- Apaydın, Fatih (2009); “Teknik Analizde Optimizasyon Uygulaması ve Bu Uygulamanın İMKB Üzerinde Test Edilmesi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Apergis, Nicolas ve Sophia Eleftheriou (2002); “Interest Rate, Inflation and Stock Prices: the Case of Athens Stock Exchange,” *Journal of Policy Modeling*, Cilt 24, Sayı 3, s. 231-236.
- Aras, Ünal (2008); “Finansal Veri Madenciliği,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arik, Şebnem, A. Beyhan Akay ve Mehmet Zambak (2013); “Doğrudan Yabancı Yatırımları Belirleyen Faktörler: Yükselen Piyasalar Örneği,” *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 14, Sayı 2, s. 97-110.
- Arshad, Hasan ve M. Tariq Javed (2009); “An Empirical Investigation of the Causal Relationship Among Monetary Variables and Equity Market Returns,” *Lahore Journal of Economics*, Cilt 14, Sayı 1, s. 115-137.
- Arslan, Evren (2008); “EMG İşaretlerinin İncelenmesi ve Veri Madenciliği Uygulaması,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya
- Asilkan, Özcan (2008); “Veri Madenciliği Kullanılarak İkinci El Otomobil Pazarında Fiyat Tahmini,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

- Aşıkoğlu, Rıza ve Serdar Ögel (2006); “2001 Krizinin İMKB’de Hisse Senetleri İşlem Gören İmalat İşletmelerinin Finansal Yapısı Üzerine Etkileri,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, Cilt 8, Sayı 2, s. 1-18.
- Atan, Sibel Duman ve Zeynel Abidin Özdemir (2016); “Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Formda Etkinlik: İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma,” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 2, s. 33-48.
- Atay, Ayça (2018); “*Banka Hisse Senetleri Getirilerinin Makro Ekonomik Değişkenlerle İlişkisinin Lojistik Regresyon Yöntemiyle İncelenmesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atkinson, Adele ve Flore-Anne Messy (2012); “Measuring Financial Literacy: Results of the OECD / International Network on Financial Education (INFE) Pilot Study,” *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, Sayı 15, OECD Publishing, Paris.
- Atmaca, Mete Emin (2017); “*Finansal Optimizasyon Modellerinin Elektrik Piyasalarına Uygulanması ve Geliştirilmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atsuyuki, Naka, Tarun Mukherjee ve David Tufte (1998); “Macroeconomic Variables and the Performance of the Indian Stock Market;” *Department of Economics and Finance Working Papers*, 1991-2006. Paper 15, http://scholarworks.uno.edu/econ_wp/15, (Erişim Tarihi: 20.12.2016-04.03.2017).
- Avcı, Tunahan (2017); “*İslam Ülkelerinde Faaliyet Gösteren Katılım Bankalarının Performanslarının Karşılaştırılması ve Performansları Üzerinde Etkili Olan Finansal Oranların Belirlenmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Ayan, Tuba Yakıcı ve Nurdan Değirmenci (2018); “Firma Finansal Başarısızlık Öngörüsü için Bir Lojistik Regresyon Modeli,” *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18. EYİ Özel Sayısı, s. 77-88.
- Aybirdir, Serdar (2015); “*Gold As A Financial Instrument in Banking System and Analyzing the Behaviors of the Gold Banking Customers in Turkey*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fatih Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydemir, Oğuzhan, Serdar Ögel ve Gökhan Demirtaş (2012); “Hisse Senetleri Fiyatlarının Belirlenmesinde Finansal Oranların Rolü,” *Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt 19, Sayı 2, s. 277-288.
- Aydın, Engin (2017a); “*Temel Analiz Yöntemiyle Hisse Senedi Değerlemesi ve BIST’te İşlem Gören Kimya Sektöründeki Şirketler Üzerine Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Aydın, Gülşah Çoşar (2017b); “*Mevduat Faiz Oranlarındaki Değişkenliğin Kredi Hacmi Üzerine Etkisi: Türk Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Aygören, Hakan (2001); “*Teknik Analiz ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ’nda İşlem Gören Bazı Hisse Senetlerine Farklı Yatırım Yöntemlerinin Uygulanması,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Ayık, Y. Ziya, Abdülkadir Özdemir ve Uğur Yavuz (2010); “Lise Türü ve Lise Mezuniyet Başarısının, Kazanılan Fakülte ile İlişkisinin Veri Madenciliği Tekniği ile Analizi,” *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 10, Sayı 2, s. 441-454.
- Bajpai, Shweta ve Anil K. Sharma (2015); “An Empirical Testing of Capital Asset Pricing Model in India,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 189, s. 259–265.
- Balcı, Orhan (2016); “*Ödemeler Dengesi Kısıtlı Büyüme Modelinin Zaman Serileri ile Analizi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Barış, Abdullah (2015); “*AB Ülkeleri ve Türkiye’de Bütçe Açığının Yönetişim Göstergeleri ile İlişkisi: Panel Veri Analizi,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Barmaki, Nadih ve Arzu Şener (2017); “Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeyleri,” *Journal of Current Researches on Social Sciences*, Cilt 7, Sayı 3, s. 67-88.
- Başarır, Çağatay ve Ahmet Yusuf Sarıhan (2017); “Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlıklarının Belirlenmesi: Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Örneği,” *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Cilt 15, Ek Sayı 1, s. 143-162.
- Bawa, Jaslene Kaur, Vinay Goyal, S.K. Mitra ve Sankarsan Basu (2018); “An Analysis of NPAs of Indian Banks: Using a Comprehensive Framework of 31 financial ratios,” *IIMB Management Review*, Cilt 31, Sayı 1, s. 51-62.
- Baykuş, Ogün (2016); “*Hisse Senedi Fiyatı Hareketlerinin Tahmin Edilebilmesine Yönelik Ampirik Çalışma,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Bayrak, Oben K. (2016); “*Preference Cloud Theory: Modelling Imprecise Preferences and A New Theory for Decision Under Risk,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.
- Bayramoğlu, Mehmet Fatih (2007); “*Finansal Endekslerin Öngörüsünde Yapay Sinir Ağı Modellerinin Kullanılması: İMKB Ulusal 100 Endeksinin Gün İçi En Yüksek ve En Düşük Değerlerinin Öngörüsü Üzerine Bir Uygulama,*”

Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Beckovic, Adnan (2016); “*Bağımsızlık Sonrası Karadağ’da Dış Ödemeler Bilançoları Üzerine Bir Değerlendirme*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Bekereci, Nur Esra, Yücel Ayriçay ve Dünder Kök (2018); “İslami Finansal Okuryazarlık: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi’nde Bir Alan Araştırması,” *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 33, s. 45-60.
- Bekhet, Hussain Ali ve Ali Matar, (2013); “Co-Integration and Causality Analysis Between Stock Market Prices and Their Determinates in Jordan,” *Economic Modelling*, Cilt 35, s. 508–514.
- BernardMarr (2019); “CAPEX to Sales Ratio”, <https://www.bernardmarr.com/default.asp?contentID=798>, (Erişim Tarihi: 03.03.2019).
- BIST (2018); “*Ürünler ve Piyasalar*,” <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/paylar>, (Erişim Tarihi: 03.05.2018).
- Bıtırak, İbrahim Anıl (2010); “*Türkiye’deki Makro Ekonomik Verilerin İMKB’de İşlem Gören Hisse Senetleri Getirileri Üzerine Etkisinin Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Analizi*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Biket, Cahit Alkım (2002); “*Momentum Göstergeleri ve İMKB’deki Hisse Senetlerine Uygulanması*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bilir, Hülya (2009); “*Makroekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkisi ve İMKB Uygulaması*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Birgili, Erhan ve Murat Düzer (2010); “Finansal Analizde Kullanılan Oranlar ve Firma Değeri İlişkisi: İMKB’de Bir Uygulama,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 46, s. 74-83.
- Bocutoğlu, Ersan ve Aykut Ekinci (2009); “Genel Teori, Küresel Krizler ve Yeniden Maliye Politikası,” *Maliye Dergisi*, Sayı 156, s. 66-82.
- Boran, Levent ve Mehmet Özkan (2014); “Veri Madenciliğinin Finansal Kararlarda Kullanımı,” *Çankırı Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt 4, Sayı 1, s. 59-82.
- Boyalı, Ahmet (2007); “*Temel Analiz Kullanılarak İMKB’nin Üzerinde Getiri Sağlayan Hisselerin Tahmini için Bir Veri Madenciliği Modeli*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Bölükbaşı, Mehtap Tarhan (2017); “*Türkiye’de Kamu Harcamaları ve Dış Borçlanma İlişkisi: Ekonometrik Bir Analiz*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Britannica (2019); “S&P 500 Stock Market,” <https://www.britannica.com/topic/SandP-500>, (Erişim Tarihi: 27.03.2019).
- Bulca, Handan ve Efe Gökakın (2017) “Trend Analizi Yönteminin Finansal Oranlara Uygulanması,” *Journal of Current Researches on Business and Economics*, Cilt 7, Sayı 1, s. 17-34.
- Büyükışıklar, Abdullah (2014); “*Karar Ağaçları Sınıflandırma Algoritması ile Toprak Özgül Direnci Tespitinde Jeolojik Veri Kullanımı*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.
- Büyükşalvarcı, Ahmet (2011); “Finansal Analizde Kullanılan Oranlar ve Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişki: Ekonomik Kriz Dönemleri için İMKB İmalat Sanayi Şirketleri Üzerine Ampirik Bir Uygulama,” *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1, s. 225-241.
- Büyükıylmaz, Ayça (2011); “*Bazı Kapula Tahmin Yöntemleri ve ÜFE-TÜFE Arasındaki Bağımlılık Yapısı Üzerine Bir Uygulama*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Canbaz, Mustafa (1998); “*Erken Uyarı Sistemi Olarak Finansal Oranlar ve Çok Değişkenli Model*,” Yayımlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Ceyhan, İsmail Fatih (2014); “*Bağımsız Denetim Kalitesini Artırıcı Bir Yöntem Olarak Veri Madenciliği: Borsa İstanbul Uygulaması*,” Yayımlanmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Chen, Ruey Shun, Ruey-Chyi Wu ve J. Y. Chen (2005); “Data Mining Application in Customer Relationship Management of Credit Card Business,” *Computer Software and Applications Conference, 29th Annual International*, Cilt 2, https://www.researchgate.net/publication/4174543_Data_mining_application_in_customer_relationship_management_of_credit_card_business, (Erişim Tarihi: 4.4.2018).
- Chittedi, Krishna Reddy (2014); “Financial Development and Instability: A Theoretical Perspective” *Journal of Stock & Forex Trading*, Cilt 3, Sayı 3, s. 1-5.
- Chochola, Ondrej, Marie Huskova, Zuzana Praskova ve Josef G. Steinebach (2013); “Robust Monitoring of CAPM Portfolio Betas,” *Journal of Multivariate Analysis*, Cilt 115, s. 374-395
- Ciemleja, Guna, Natalja Lace ve Jelena Titko (2014); “towards the Practical Evaluation of Financial Literacy: Latvian Survey,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 156, s. 13-17.

- Collier, H. W, Grai, T., Haslitt, S. ve McGowan, C. B. (2004); “An Example of the Use of Financial Ratio Analysis: the Case of Motorola,” *Decision Sciences Institute Conference, Florida*, s. 7-13.
- CRISP-DM (2000); “CRISP-DM 1.0,” <https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>, (Erişim Tarihi: 5.4.2018).
- Çako, Umut (2016); “*BIST-100 Endeksi Teknik Göstergeleri Yapay Sinir Ağı ile Modellenmesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik, Tankut Taner (2007); “*Etkin Piyasa Hipotezi ve Gelişmekte Olan Hisse Senedi Piyasalarında Eşhareketlilik*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çetin, Mustafa Koray (2006); “*Hisse Senedi Yatırım Kararlarında Genetik Algoritmaların Kullanımı*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Çevik, İsmail Emrah (2012); “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Etkin Piyasa Hipotezinin Uzun Hafıza Modelleri ile Analizi: Sektörel Bazda Bir İnceleme,” *Journal of Yaşar University*, Cilt 7, Sayı 26, s. 4437-4454.
- Çınar, Dilaysu (2011); “*Technical Analysis Method for Stock Valuation: An Application in the Istanbul Stock Exchange*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Çınaroğlu, Songül (2017); “Sağlık Harcamasının Tahmininde Makine Öğrenmesi Regresyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması,” *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 2, s. 179-200.
- Çiftçi, Lüftü (2002); “*İMKB’de Hisse Senedi Fiyat Hareketleri ve Teknik Analiz Yöntemleri*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Çiftçi, Necati ve Sevde Yücel (2018); “Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeylerinin Bazı Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi,” *İnönü University International Journal of Social Sciences*, Cilt 7, Sayı 1, s. 143-161.
- Çınko, Murat, Emin Avcı, Sinem Ergun ve Mahmut Tekçe (2017); “Financial Literature Levels of University Students: An Example of Marmara University,” *Marmara Business Review*, Cilt 2, Sayı 1, s. 25-50.
- Çitilçi, Ahmet Tuğberk (2012); “*Piyasa Profesyonellerinin Yatırım Kararlarındaki Davranış Boyutu: Bir Araştırma*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Çoşkun, Bekir (2014); “M. Porter’in 5 Kuvvet Modeline Göre Sağlık Hizmetleri Sektörünün Rekabet Analizi,” *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, Cilt 7, Sayı 1, s. 43-60.

- Çukurçayır, Sinan (2011); “*Dış Borçların Sürdürülebilirliği: Türkiye Örneği (1980-2010)*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Degutis, Augustas ve Lina Novickyte (2014); “the Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature and Methodology,” *Ekonomika*, Cilt 93, Sayı 2, s. 7-23.
- Demirel, Rukiye Şebnem (2013); “*Piyasa Etkinliği Analizi: İMKB'de Haftanın Günü ve Yılın Ayı Etkisi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Diler, Saygın (2016); “*Veri Madenciliği Süreçleri ve Karar Ağaçları Algoritmaları ile Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Dizdarlar, Hatice Işın (2006); “*Uluslararası Finansal Piyasalarda Euro Tahvillerin Risk Primini Belirleyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dizdarlar, Hatice Işın ve Sinem Derindere (2008); “Hisse Senedi Endeksini Etkileyen Faktörler: İMKB 100 Endeksini Etkileyen Makro Ekonomik Göstergeler Üzerine Bir Araştırma,” *Yönetim Dergisi*, Cilt 19, Sayı 61, s. 113-124.
- Doğukanlı, Hatice ve Bahadır Ergün (2011); “Davranışsal Finans Etkin Piyasalara Karşı: Aşırı Tepki Hipotezinin İMKB’de Araştırılması,” *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 20, Sayı 1, s. 321-336.
- Dow, Alexander ve Sheila C.Dow (2011); “Animal Spirits Revisited,” *Capitalism and Society*, Cilt 6, Sayı 2, s. 1-25.
- Durmuşkaya, Sedat ve Yusuf Bahadır Kavas (2018); “Akademik Gelişim ve Finansal Okuryazarlık Arasındaki İlişkinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma,” *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 3, s. 925-939.
- Durucasu, Hasan (1997); “Ekonomik Göstergelerin İMKB’ye Etkisinin Analizi,” *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 13, Sayı 1, s. 121-150.
- Durukan, M. Banu (1997); “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Makroekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi,” *İMKB Dergisi*, Sayı 3, s. 19-48.
- Eesa, Adel Sabry, Zeynep Orman ve Adnan Mohsin Abdulazez Brifcani (2015); “A New Feature Selection Model Based On ID3 and Bees Algorithm for Intrusion Detection System,” *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, Cilt 23, Sayı 2, s. 615-622.

- Eken, Hasan ve Sait Adalı (2008); “Piyasa Etkinliği ve İMKB: Zayıf Formda Etkinliğe İlişkin Ekonometrik Bir Analiz,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 37, s. 1-16
- Ekici, Mutlu (2008); “*Etkin Piyasalar Kuramı ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB) Zayıf Formda Etkinliğinin Test Edilmesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Elitaş, Bilge Leyli (2010); “*Hisse Senedi Getirileri ile Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki: Türkiye için Zaman Serisi Analizi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Ellsberg, Daniel (1961); “Risk, Ambiguity and the Savage Axioms,” *the Quarterly Journal of Economics*, Cilt 75, Sayı 4, s. 643-669.
- Elmas, Bekir (2010); “*Hisse Senedi Yatırımcılarının Davranışsal Özellikleri - Bireysel Yatırımcıya Yönelik Bir Araştırma*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Elyak, Ayhan (2008); “*İMKB 100 Endeksini Etkileyen Faktörlerin Ekonometrik Analizi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Emel, Gül Gökay ve Çağatan Taşkın, (2005); “Veri Madenciliğinde Karar Ağaçları ve Bir Satış Analizi Uygulaması,” *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, s. 221-239.
- Emir, Mustafa, Duygu Arslantürk ve Uğur Sevim (2011); “2008 Ekonomik Krizinin Gıda ve Tekstil Firmaları Üzerine Etkilerinin Finansal Oranlar Yardımıyla Analizi: İMKB’de Bir Uygulama,” *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 13, Sayı 3, s. 1-24.
- Erarslan, Büşra (2016); “*Altın Fiyatını Belirleyen Talep Yönlü Faktörlerin Analizi: Türkiye için Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Erdem, Cem Kaan Arslan ve Meziyet Sema Erdem (2005); “Effects of Macroeconomic Variables On Istanbul Stock Exchange Indexes,” *Applied Financial Economics*, Cilt 15, Sayı 14, s. 987-994.
- Erduran, Gamze Yıldız, (2017); “*Online Müşteri Şikayetlerinin Veri Madenciliği ile İncelenmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Ertürk, İlker (2012); “*Temel Analiz Yöntemiyle Hisse Senetlerine Yatırım ve Cam Sektörü Üzerine Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Esen, Sinan (2013); “*Bulanık Mantık Yaklaşımıyla Teknik Analiz Yönteminin Uygulanması: İMKB-30 Örneği*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Esfahani, Hamed Nasr, Mohammad Hossein Sobhiyah ve Vahid Reza Yousefi (2016); “Project Portfolio Selection via Harmony Search Algorithm and Modern Portfolio Theory,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 226, s. 51-58
- Fama, Eugene (1965); “the Behavior of Stock-Market Prices,” *the Journal of Business*, Cilt. 38, Sayı 1, s. 34-105.
- Fama, Eugene (1970) “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work,” *Journal of Finance*, Cilt 25, Sayı 2, s. 383-417.
- Fawzi, Noor Salfizan, Amrizah Kamaluddin ve Zuraidah Mohd Sanusi (2015); “Monitoring Distressed Companies through Cash Flow Analysis,” *Procedia Economics and Finance*, Cilt 28, s. 136-144,
- Fuller,R.(1998); “Behavioral Finance and the Sources of Alpha,” *Journal of Pension Investing*, Cilt 2, Sayı 3, s. 1-22.
- Gay, D.Robert (2008); “Effect of Macroeconomic Variables On Stock Market Returns for Four Emerging Economies,” *International Business & Economics Research Journal*, Cilt 7, Sayı 3, s. 1-8.
- Gemici, Burhan (2012); “*Veri Madenciliği ve Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Golik, Jakub (2016); “*Expected Utility Hypothesis – Its Origin and Development*,” Master Thesis, Gdansk University of Technology Faculty of Management and Economics, Gdansk.
- Gövdere, Bekir (2009); “Türkiye’de Hizmetler Sektöründe Doğrudan Yabancı Yatırımlar,” *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi*, Cilt 14, Sayı 1, s. 53-68.
- Gözen, Mehmet Çağrı (2018); “*Başlıca Döviz Kuru Belirleme Yaklaşımları ve Seçilmiş Yaklaşımların Etkinliğinin Türkiye Örneğinde Test Edilmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Gunasekarager, A., Pisedtasalasai, A., ve Power, David M. (2004); “Macroeconomic Influence On the Stock Market: Evidence from An Emerging Market in South Asia,” *Journal of Emerging Markets Finance*, Cilt 3, Sayı 3, s. 285-304.
- Gülbandılar, Eyyüp, Murat Sarı ve Ali Cımbız (2018); “Biyomekanik Özellikler Yardımıyla Düşme Riski için Bir Karar Destek Sistemi: Çarpıcı Uygulama,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 18, Sayı 2, s. 486-494.

- Güler, Çiğdem (2017); “Ortaöğretim Başarısını Etkileyen Faktörlerin Karar Ağacı ile Sınıflandırılması,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Güler, Emine ve Hakan Tunahan (2017); “Finansal Okuryazarlık: Hanehalkı Üzerine Bir Araştırma,” *İşletme Bilimi Dergisi*, Cilt 5, Sayı 3, s. 79-104.
- Güllüce, Hamit (2015); “Zaman Serileri Analizinde Hodrick Prescott Filtresinin Yeri ve Türkiye'nin GSYH Verileri için Uygulaması,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Gülpınar, Vildan (2008); “Avrupa Birliği Ülkeleri ile Türkiye'nin Ekonomik Göstergelerinin Karar Ağacı Yöntemi ile Karşılaştırılması,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Güney, Evren (2002); “An Application of Technical Analysis to Istanbul Stock Exchange for the Period Between 1997-2001,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürpınar, Furkan, Heysem Kaya, Sadaf Afshar, Hamdi Dibeklioglu ve Albert Ali Salah (2015); “Kernel Elm Based Age Estimation,” *Journal of Naval Science and Engineering*, Cilt 11, Sayı 3, s. 1-13.
- Hacıevliyagil, Nuri ve Ahmet Şit (2016); “İmalat Sanayi Alt Sektörlerinde Sektör Farklılıklarının Finansal Oranlar Açısından Karşılaştırılması,” *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 7, Sayı 1, s. 107-122.
- Han, Hui Lian, Hong Ying Ma ve Ye Yang (2019); “Study on the Test Data Fault Mining Technology Based on Decision Tree,” *Procedia Computer Science*, Cilt 154, s. 232-237
- Han, Jiawei, Micheline Kamber ve Jian Pei (2011); “*Data Mining: Concepts and Techniques*,” 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts.
- Hatipoğlu, Fazlı İleriş (1999); “Türkiye`de Etkin Piyasa Hipotezinin Test Edilmesine İlişkin Ekonometrik Yaklaşım,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hatipoğlu, Hakan (2014); “Zaman Serilerinin Dilsel Özetlenmesi: Avrupa Brent Petrol Spot Piyasa Fiyatı Üzerine Bir Uygulama ve Türkiye Perspektifinden Yorumlar,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hatipoğlu, Mercan ve Nurullah Uçkun (2017); “Gelişmekte Olan Ülke Borsalarında Risk ve Getiri İlişkisi: 2008 Küresel Kriz Örneği,” *Journal of Yasar University*, Cilt 12, Sayı 46, s. 113-122.
- Haznedaroğlu, Feyzi (2009); “Makro Ekonomik ve Finansal Verilerin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Endeksleri Üzerinde Etkisini Belirleyen Bir

Tahmin Sistemi Geliştirilmesi,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Herstein, Israel Nathan ve John Milnor (1953); “An Axiomatic Approach to Measurable Utility,” *Econometrica*, Cilt 21, Sayı 2, s. 291-297.

Hosseini, Seyed Mehdi, Zamri Ahmad ve Yew Wah Lai (2011); “the Role of Macroeconomic Variables on Stock Market Index in China and India,” *International Journal of Economics and Finance*, Cilt 3, Sayı 6, s. 233-243.

Hung, Shin Yuan, Ting Peng Liang ve Victor Wei Chi Liu (1996); “Integrating Arbitrage Theory and Artificial Neural Networks to Support Portfolio Management,” *Decision Support Systems*, Cilt 18, Sayı 3-4, s. 301-316.

Ieeexplore (2017); WEKA Programıyla İlgili İstatistiki Bilgiler, <http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=weka>, (Erişim Tarihi: 13.06.2017).

ILO (2018); “Unemployment Rate,” http://www.ilo.org/ilostat-files/Documents/description_UR_EN.pdf, (Erişim tarihi: 2.5.2018).

Investopedia (2018); “Price to Cash Flow Ratio,” <https://www.investopedia.com/terms/p/price-to-cash-flowratio.asp>, (Erişim Tarihi: 29.4.2018).

Investopedia (2019); “What are some examples of companies that have high capital expenditures (CAPEX)?” <https://www.investopedia.com/ask/answers/112814/what-are-some-examples-companies-have-high-capital-expenditures-capex.asp>, (Erişim Tarihi: 03.03.2019).

İçerli, M. Yılmaz ve G. Cenk Akkaya (2006); “Finansal Açıdan Başarılı Olan İşletmelerle Başarısız Olan İşletmeler Arasında Finansal Oranlar Yardımıyla Farklılıkların Tespiti,” *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 20, Sayı 1, s. 413-421.

İldokuz, Bahadır (2015); “*Sermaye Akımları Üzerinde Faiz ve Döviz Kuru Etkisi: Türkiye ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Ampirik Olarak Karşılaştırılması,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

İskenderoğlu, Ömer ve Özlem Karakozak (2013); “2008 Küresel Finansal Krizinin Finansal Oranlar Üzerine Etkisi: BIST’de İşlem Gören İmalat Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama,” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, Sayı 2, s. 99-129.

Jaikes, Elizabeth (2015); “*An Analysis of Regression and Classification Models in Predicting of Probability of Bankruptcy,*” 2014-2015 Honors Thesis, University of New Haven Department of Economics, Special Studies Series No. 1505.

Jenhani, Ilyes, Nahla Ben Amor ve Zied Elouedi (2008); “Decision Trees As Possibilistic Classifiers,” *International Journal of Approximate Reasoning*, Cilt 48, Sayı 3, s. 784-807

- Kahneman, Daniel ve Amos Tversky (1979); "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk," *Econometrica*, Cilt 47, Sayı 2, s. 263-292.
- Kalaycı, Şeref ve Abdülmecit Karataş (2005); "Hisse Senedi Getirileri ve Finansal Oranlar İlişkisi: İMKB'de Bir Temel Analiz Araştırması," *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Cilt 27, s. 146-158.
- Kalıkov, Anarbek (2006); "Veri Madenciliği ve Bir E-Ticaret Uygulaması," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kanapickiene, Rasa ve Zivile Grundiene (2015); "the Model of Fraud Detection in Financial Statements by Means of Financial Ratios" *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 213, s. 321-327.
- Kapoor Sujata ve Jaya M. Prosad (2017); "Behavioural Finance: A Review," *Procedia Computer Science*, Cilt 122, s. 50-54.
- Karaçay, Gülfer (2011); "İşsiz Bireylerde Yaşam Doyumu: Eğitim, Dini Duygulanım ve Sistemi Meşrulaştırma Bakımından Bir İnceleme," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Karamustafa, Osman ve Aykut Karakaya, (2004); "Enflasyonun Borsa Performansı Üzerindeki Etkisi," *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 7, s. 23- 35.
- Karyağdı, Nazan Güngör (2018); "Finansal Okuryazarlık ve Farkındalığının Belirlenmesine Yönelik Bitlis Eren Üniversitesi SBMYO Öğrencileri Üzerine Bir Uygulama," *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, s. 110-126.
- Kasman, Saadet Kırbaş (2006); "Hisse Senedi Getirilerinin Oynaklığı ile Makroekonomik Değişkenlerin Oynaklığı Arasında İlişki," *İMKB Dergisi*, Cilt 8, Sayı 32, s. 1-10.
- Kaya, Vahdet, İstemi Çömlekçi ve Oğuz Kara (2013); "Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Değişkenler 2002-2012 Türkiye Örneği," *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 35, s. 167-176
- Kayalıdere, U.A. Koray (2009); "Alternatif Portföy Seçim Modelleri ve Performanslarının Analizi (İMKB Uygulamaları)," Yayınlanmamış Doktora Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- KDD (2005); "2005 SIGKDD Service Award: the WEKA Team" <http://www.kdd.org/awards/view/2005-sigkdd-service-award-the-weka-team>, (Erişim Tarihi: 13.06.2017).
- Kheradyar, Sina, Izani Ibrahim ve F. Mat Nor (2011); "Stock Return Predictability with Financial Ratios," *International Journal of Trade, Economics and Finance*, Cilt 2, Sayı 5, s. 391-396.

- Kıdemli, Melek (2018); “*Özel Sektör Dış Borçlanması Üzerinde Etkili Olan Bazı Temel Makroekonomik Göstergelerin Analizi: Türkiye Örneği*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Kılıç, Mehmet (2008); “*Teknik Analiz Yöntemi ve Simülasyon Modeli ile İMKB’de Uygulanması*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Kılıç, Osman ve Hakan Çerçioğlu (2016); “TCDD İltisak Hatları Projelerinin Değerlendirilmesinde Uzlaşık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri Uygulanması,” *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 31, Sayı 1, s. 211-220.
- Kılıç Selim (2015); “Kappa Test,” *Journal of Mood Disorders*, Cilt 5, Sayı 3, s. 142-144.
- Kılıç, Yunus, H. Ali Ata ve İbrahim H. Seyrek (2015); “Finansal Okuryazarlık: Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Araştırma,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 66, s. 129-150.
- Kıran, Funda, Özlem Çetinkay Bozkurt ve Hakan Tunç (2018); “Finansal Okuryazarlık ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişki: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma,” *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, s. 29-51.
- Kıyılar, Murat (1996); “*Etkin Pazar Kuramı ve Etkin Pazar Kuramının İMKB’de İrdelenmesi-Test Edilmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Korkmaz, Turhan ve Ali Ceylan (2006); *Sermaye Piyasası ve Menkul Değerler Analizi*, 3. Baskı, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Korkmaz, Turhan ve Ali Ceylan (2010); *İşletmelerde Finansal Yönetim*, 11. Basım, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Köse, Ali (2004); “*Çok Amaçlı Karar Alma Yöntemleri ve Türk Sigorta Sektörüne Yönelik Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kurt, Serdar (2004); “*Hisse Senedi Piyasalarının Zayıf ve Yarı Güçlü Yapıda Etkinliğinin Ekonometrik Testi: İMKB Örneği*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Kurtaran Ayten Turan, Ahmet Kurtaran ve Melike Kurtaran Çelik (2018); “Zayıf Formda Piyasa Etkinliğinin Türkiye Hisse Senedi Piyasasında Test Edilmesi,” *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı, s. 457-474.
- Kuzey, Cemil (2012); “*Veri Madenciliğinde Destek Vektör Makinaları ve Karar Ağaçları Yöntemlerini Kullanarak Bilgi Çalışanlarının Kurum Performansı*”

Üzerine Etkisinin Ölçülmesi ve Bir Uygulama,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Kwame, Mireku, Kwaku Sarkodie ve Kwasi Poku (2013); “Effect of Macroeconomic Factors on Stock Prices in Ghana: A Vector Error Correction Model Approach,” *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, Cilt 3, Sayı 2, s. 32–43.
- Larose, Daniel T. (2005); *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*, 1st Edition, John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- Lin, Tzong Huei (2009); “A Cross Model Study of Corporate Financial Distress Prediction in Taiwan: Multiple Discriminant Analysis, Logit, Probit and Neural Networks Models,” *Neurocomputing*, Cilt 72, Sayı 16, s. 3507-3516.
- Lusardi, Annamaria ve Olivia Mitchell (2007); “Financial Literacy and Retirement Planning: New Evidence from the Rand American Life Panel,” *Michigan Retirement Research Center Research Paper No. WP 157*. <http://ssrn.com/abstract=1095869>, (Erişim Tarihi: 20.12.2018).
- Manasseh, Charles O., Chukwuka Kenneth Ozuzu ve Jonathan E. Ogbuabor (2016); “Semi Strong Form Efficiency Test of the Nigerian Stock Market: Evidence from Event Study Analysis of Bonus Issues,” *International Journal of Economics and Financial Issues*, Cilt 6, Sayı 4, s. 1474-1490.
- Maricica, Moscalu ve Vintila Georgeta (2012); “Business Failure Risk Analysis Using Financial Ratios,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 62, s. 728–732.
- Markowitz, Harry (1952); “Portfolio Selection” *the Journal of Finance*, Cilt 7, Sayı 1, s. 77-91.
- Markowitz, Harry (1959); *Portfolio Selection Efficient Diversification of Investment*, Cowles Foundation Monograph 16, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Mayil, Gökhan (2011); “*Hareketli Ortalamalar Yöntemine Göre Oluşan Al/Sat Sinyal Getirilerinin İMKB’de Değerlendirilmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Mihalcova, Bohuslava, Adriana Csikosova ve Maria Antosova (2014); “Financial Literacy - the Urgent Need Today,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 109, s. 317–321.
- Mironiuc Marilena ve Mihaela-Alina Robu (2013); “Obtaining a Practical Model for Estimating Stock Performance on an Emerging Market Using Logistic Regression Analysis,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 81 s. 422-427.
- Mohd Hussin, M. Y., Muhammad, F., Abu, M. F., ve Awang, S. A. (2012); “Macroeconomic Variables and Malaysia Islamic Stock Market: A Time

- Series Analysis” *Journal of Business Studies Quarterly*, Cilt 3, Sayı 4, s. 1-13.
- Muhittin Zügül ve Cumhuri Şahin. (2009); “İMKB 100 Endeksi ile Bazı Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkiyi İncelemeye Yönelik Bir Uygulama,” *Akademik Bakış Dergisi*, Sayı 16, s. 11-15.
- Mumcu, Fatma (2005); “*Hisse Senedi Fiyatlarını Etkileyen Makroekonomik Faktörler: İMKB Üzerine Bir Uygulama*,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta,
- Murphy, John J, (1999); *Technical Analysis of the Financial Markets*, First Edition, Prentice Hall Press, New York.
- Musallam Sami RM. (2018); “Exploring the Relationship between Financial Ratios and Market Stock Returns,” *Eurasian Journal of Business and Economics*, Cilt 11, Sayı 21, s. 101-116.
- Müslümov, Alövsat ve Abdülmecit Karataş (2001); “the Effects of the Assian Crisis to Turkish Manufacturing Industry: the Case of Textile, Food and Cement Industries,” *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Cilt 2, Sayı 4, s. 91-104.
- Neumann, John Von ve Oskar Morgenstern (1953); *Theory of Games and Economic Behavior*, Third Edition, Princeton University Press, Princeton.
- Nishat, Mohammed ve Rozina Shaheen. (2004); “Macroeconomic Factors and Pakistani Equity Market,” *the Pakistan Development Review*, Cilt 43, Sayı 4, s. 619-637.
- Nunung Nuryani, Tan Thing Heng ve Nadya Juliesta (2015); “Capitalization of Operating Lease and Its Impact on Firm’s Financial Ratios,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 211, s. 268-276.
- Nurpratami, Indry Dessy ve Imas Sukaesih Sitanggang (2015); “Classification Rules for Hotspot Occurrences Using Spatial Entropy-Based Decision Tree Algorithm,” *Procedia Environmental Sciences*, Cilt 24, s. 12-126.
- Nyangara, Melody, Davis Nyangara, Godfrey Ndlovu ve Takawira Tyavambiza (2016); “An Empirical Test of the Validity of the Capital Asset Pricing Model on the Zimbabwe Stock Exchange,” *International Journal of Economics and Financial Issues*, Cilt 6, Sayı 2, s. 365-379.
- Obergruber Petr ve Gabriela Hrubcova (2016); “Experiments in Economics,” *Procedia Economics and Finance*, Cilt 39, s. 482-492.
- OECD (2011); “Measuring Financial Literacy: Questionnaire and Guidance Notes for Conducting An Internationally Comparable Survey of Financial Literacy,” <https://www.oecd.org/finance/financial-education/49319977.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.12.2018).
- OECD (2017); “G20/OECD INFE Report on Adult Financial Literacy in G20 Countries,” <http://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/G20-OECD->

[INFE-report-adult-financial-literacy-in-G20-countries.pdf](#), (Erişim Tarihi: 17.01.2019).

- Onan, Aykut (2015); “Şirket İflaslarının Tahmin Edilmesinde Karar Ağacı Algoritmalarının Karşılaştırmalı Başarım Analizi,” *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt 8, Sayı 1, s. 9-19.
- Opletalova, Alena (2015); “Financial Education and Financial Literacy in the Czech Education System,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 171, s. 1176-1184.
- Orçun, Çağatay (2010); “*Finansal Piyasalarda Alım Satım Kararlarında Teknik Analiz ve İMKB Uygulaması*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Orhan, Abdullah (2014); “*Finansal Başarısızlığın Oran Analizi ve Diskriminant Analizi Kullanılarak Ölçümlemesi: BİST’de İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Oruç, Eda (2010); “İMKB’de İşlem Gören İşletmelerin Hissî Senedi Getirileri ile Çeşitli Finansal Göstergeleri Arasındaki İlişki,” *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1-2, s. 33-43.
- Öcal, Fatih Mehmet (2013); “Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksi ve İmalat Sanayi Eğilim Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi,” *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 11, Sayı 2, s. 242-258.
- Öcal, Nurcan (2014); “*Firma Derecelendirmesi ve Borsa İstanbul’da İmalat Sektörü İçin Model Önerisi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öngen, H. Betül ve Ercan ÖNGEN (2018); “Finansal Okuryazarlık Eğitiminin Üniversite Öğrencilerinin Finansal Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Etkisi: Adnan Menderes Üniversitesi Aydın İktisat Fakültesi Örneği,” *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 66, s. 222-238.
- Özbay, Emrah (2009); “*the Relationship Between Stock Returns and Macroeconomic Factors: Evidence from Turkey*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, University of Exeter Financial Analysis and Fund Management, Exeter.
- Özbebek, Ayşegül, Seda Canikli ve Yusuf Aytürk (2011); “Does Turkish Stock Market React to Public Announcements of Major Capital Expenditures?,” *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Cilt 24, s. 928–934.
- Özcan, Yasin Emre (2016); “*Technical Analysis: Testing MACD with Using BIST30 Index*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özekes, Serhat (2003); “Veri Madenciliği Modelleri ve Uygulama Alanları,” *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 3, s. 65-82.

- Özer, Ali, Abdulkadir Kaya ve Nevin Özer (2011); “Hisse Senedi Fiyatları İle Makroekonomik Değişkenlerin Etkileşimi,” *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt 26, Sayı 1, s. 163-182.
- Özevin, Onur (2018); “*Finansal Tablolarda Hile Riskinin Tespiti Üzerine Bir Model Önerisi: BİST Uygulaması*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- Özlen, Şerife ve Uğur Ergun (2012); “Macroeconomic Factors and Stock Returns,” *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, Cilt 2, Sayı 9, s. 315-343.
- Özsoy, Ceyda Erden ve B. Tuğberk Tosunoğlu (2017); “GSYH'nin Ötesi: Ekonomik Gelişimin Ölçümünde Alternatif Metrikler,” *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 26, Sayı 1, s. 285-301.
- Öztürk, Elvan ve Yusuf Demir (2015); “Finansal Okuryazarlık ve Para Yönetimi: Süleyman Demirel Üniversitesi Akademik Personel Üzerine Bir Uygulama,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 68, s. 113-134.
- Öztürkatalay, M. Volkan (2005); “*Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Kesitsel Anomaliler ve İMKB'ye Yönelik Bir Araştırma*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Palamutçu, Seda (2013); “*Kamu ve Özel Sağlık İşletmelerinde Finansal Performansın Oran Analizi ile Ölçülmesi ve Karşılaştırılması*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Paluszak, Grzegorz ve Magda Popławska, (2010); “the Importance of the US and Polish Macroeconomic Variables for Investors on the Warsaw Stock Exchange,” *International Journal of Emerging and Transition Economies*, Cilt 3, Sayı 1, s. 59-70.
- Pamukçu, Ali Bülent (1999); “*Finans Yönetimi*,” 1. Baskı, Der Yayınevi, İstanbul.
- Pech, Carlos Omar Trejo, Magdy Noguera ve Susan White (2015); “Financial Ratios Used by Equity Analysts in Mexico and Stock Returns,” *Contaduría y Administración*, Cilt 60, Sayı 3, s. 578–592.
- Pekkaya, Mehmet ve Çoşkun Hamzaçebi (2011); “Determining of Stock Investments with Grey Relational Analysis,” *Expert Systems with Applications*, Cilt 38, Sayı 8, s. 9186-9195.
- Pettengell, Glenn N., Sridhar Sundaram ve Ike Mathur (1995); “the Conditional Relation Between Beta and Returns,” *the Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Cilt 30, Sayı 1, s. 101-116.
- Portfolioandme (2018a); “CAPEX/Sales” <https://portfolioand.me/en/knowledgebase/indicator/106>, (Erişim Tarihi: 29.04.2018).

- Portfolioandme (2018b); "Capex/Total Assets" <https://portfolioand.me/en/knowledgebase/indicator/296>, (Erişim Tarihi: 29.04.2018)
- Qowidho, Titin, M Zarlis, Erna Budhiarti Nababan, Alfian Agusnady ve Berti Sari Sembiring (2019); "Analysis of C4.5 and ID3 Methods in Determining Student Graduation," *Journal of Physics Conference Series 1255*, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1255/1/012025>, (Erişim Tarihi: 10.10.2019)
- Quadir, Muhammed Monjurul (2012); "the Effect of Macroeconomic Variables on Stock Returns on Dhaka Stock Exchange," *International Journal of Economics and Financial Issues*, Cilt 2, Sayı 4, s. 480-487.
- Racko, Martin (2013); "the Efficient Market Hypothesis and the Video Game Industry," Master of Science, Universitat Wien, Wien.
- Rad, Abbas Alavi (2011); "Macroeconomic Variables and Stock Market: Evidence from Iran," *International Journal of Economics and Finance Studies*, Cilt 3, Sayı 1, s. 1-10.
- Rastgeldi, Mehmet Zeki (2012); "Seçilmiş Makro Ekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkisi," Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Reuse, Svend ve Martin Svoboda (2011); "Empirical Test of the Efficiency of Currency Investments," *Prague Economic Papers*, Cilt 2, s. 99-119.
- Rjoub H, Tursoy T ve Gonsel N (2009); "the Effects of Macroeconomic Factors on Stock Returns: Istanbul Stock Market," *Studies of Economy and Finance*, Cilt 26, Sayı 1, s. 36-45.
- Rosandy, Nursakti Niko ve Aria Farah Mita (2017); "the Effect of Capital Expenditure and Market Share on Profits per Region in An Indonesian Mobile Telecommunications Company," *Advances in Economics, Business and Management Research*, Cilt 55, s. 146-150.
- Roy, Sreemoyee Guha (2015); "Equity Research: Fundamental and Technical Analysis," *International Journal of Science and Research*, Cilt 4, Sayı 9, s. 272-275.
- Sang Chenjie ve Massimo De Pierro (2018); "Improving Trading Technical Analysis with TensorFlow Long Short-Term Memory (LSTM) Neural Network," *the Journal of Finance and Data Science*, Cilt 5, Sayı 1, s. 1-11.
- Santos, M. F., P. Cortez, J. Pereira ve H. Quintela (2006); "Corporate Bankruptcy Prediction Using Data Mining Techniques," *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*, Cilt 37, s. 349-357.
- Sarı, Müslim (2004); "Dış Borç Yönetimi ve Türkiye Uygulamaları," Uzman Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Sarıgöl, Haşmet (2014); “Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Finansal Okuryazarlık Anketi Uygulaması,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 64, s. 207-224.
- Sarılı, Selin (2014); “*Finansal Varlık Fiyatlama Modellerinin Zaman Serisi ve Panel Veriyle Analizi: Türkiye’de Banka Hisse Senetleri Üzerine Uygulama*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Satoğlu, Serhad (2014); “*Bireysel Yatırımcıları Koruma Aracı Olarak Finansal Okuryazarlık ve Türkiye Uygulaması*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Savaş, Serkan, Nurettin Topaloğlu ve Mithat Yılmaz (2012); “Veri Madenciliği ve Türkiye’deki Uygulama Örnekleri” *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 11, Sayı 21, s. 1-23.
- Sayıcı, Gülseren (2013); “*Karar Ağaçları, Bayes Ağları ve Etki Diyagramları Aracılığı ile Bilgi Keşfi ve Karar Verme*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sayılğan, Güven ve Cemil Süslü (2011); “Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerine Bir İnceleme,” *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, Cilt 5, Sayı 1, s. 73-96.
- Sefil, Sinem ve Hakkı Kutay Çilingiroğlu (2011); “Davranışsal Finansın Temelleri: Karar Vermenin Bilişsel ve Duygusal Eğilimleri,” *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 10, Sayı 19, s. 247-268.
- Selimoğlu, Seval ve Abdullah Orhan (2015); “Finansal Başarısızlığın Oran Analizi ve Diskriminant Analizi Kullanılarak Ölçümlenmesi: BİST’de İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Cilt 17, Sayı 66, s. 21-40.
- Sharpe, William F. (1964); “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk,” *the Journal of Finance*, Cilt 19, Sayı 3, s. 425-442.
- Shearer, Colin (2000); “the CRISP-DM Model: the New Blueprint for Data Mining,” *Journal of Data Warehousing*, Cilt 5, Sayı 4, s. 13-22.
- Shirata, C. Y. (1998); “Financial Ratios as Predictors of Bankruptcy in Japan: An Empirical Research” *Journal of Finance*, Cilt 123, s. 589-609.
- Silpa, K.S., J.Arya Mol, ve A.S. Ambily (2017); “A study on Fundamental Analysis of Selected IT Companies Listed at NSE,” *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, Cilt 9, Sayı 5, s. 1-10.
- Singh, Tarika, Seema Mehta ve M. S. Varsha (2011); “Macroeconomic Factors and Stock Returns: Evidence from Taiwan,” *Journal of Economics and International Finance*, Cilt 2, Sayı 4, s. 217-227.

- Skagerlund, Kenny, Theresa Lind, Camilla Strömback, Gustov Tinghög, Daniel Vastfjall (2018); “Financial Literacy and the Role of Numeracy–How Individuals’ attitude and Affinity with Numbers Influence Financial Literacy,” *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, Cilt 74, s. 18-25.
- Snow, Paul (2007); “Pfanzağl Exchanges Diagnose An Anomaly in Expected Utility Decision Theory,” *International Journal of Approximate Reasoning*, Cilt 46, Sayı 2, s. 408-420.
- Sohail, Nadeem and Zakir Hussain (2009); “Long-Run and Short-Run Relationship Between Macroeconomic Variables and Stock Prices in Pakistan: the Case of Lahore Stock Exchange,” *Pakistan Economic and Social Review*, Cilt 47, Sayı 2, s. 183-198.
- SourceForge (2019); WEKA Programı İndirilme İstatistikleri <https://sourceforge.net/projects/weka/files/stats/timeline?dates=2000-04-27+to+2019-11-05>, (Erişim Tarihi: 05.11.2019).
- Souza, Mattheus, Danilo Guimaraes F. Ramos, M. Garcia Pena, V. Amorim Sobreiro ve Herbert Kimura (2018); “Examination of the Profitability of Technical Analysis Based on Moving Average Strategies in BRICS” *Financial Innovation*, Cilt 4, Sayı 3, s. 1-18.
- Sönmez, Gökhan (1996); “*Hisse Senetlerinin Değerlendirilmesi ve Etkin Piyasa Teorisinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Test Edilmesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Statman, Meir (2014); “Behavioral Finance: Finance with Normal People,” *Borsa Istanbul Review*, Cilt 14, Sayı 2, s. 65-73.
- Sunden, Alex (2010); “*Trading Based on Classification and Regression Trees*,” Master Thesis, Royal Institute of Technology (KTH) Department of Mathematics, Stockholm.
- Sung, Tae Kyung, Namsik Chang ve Gunhee Lee (1999); “Dynamics of Modeling in Data Mining: Interpretive Approach to Bankruptcy Prediction,” *Journal of Management Information Systems*, Cilt 16, Sayı 1, s. 63-85.
- Sümer, Enver ve Şakir Aybar (2016); “Etkin Piyasalar Hipotezinin, Finansal Piyasaları Açıklamadaki Yetersizliği ve Davranışsal Finans,” *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 9, Sayı 2, s. 75-84.
- Şener, Uğur (2015); “Beklenen Fayda Yaklaşımı ve Bu Yaklaşımın Sistematik İhlalleri,” *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, Cilt 7, Sayı 27, s. 37-68.
- Şimşek, Umman Tuğba (2006); “*Veri Madenciliği ve Müşteri İlişkileri Yönetiminde (CRM) Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Tağtekin, Özlem (2016); “*Fiziki Altın ve Altına Dayalı Yatırım Araçlarına Yönelik Yatırımcı Davranışına İlişkin Bir Uygulama*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tangjitprom, Nopphon (2012); “the Review of Macroeconomic Factors and Stock Returns,” *International Business Research*, Cilt 5, Sayı 8, s. 107-115.
- Tanyer, Begüm (2006); “*Financial Ratio Analysis of Textile and Ready Made Garment Companies in Istanbul Chamber of Industry for Top 500 Companies in Turkey (1998-2003)*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tarjo and Nurul Herawati (2015); “Application of Beneish M-Score Models and Data Mining to Detect Financial Fraud,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 211, s. 924-930.
- Taşdemir, Murat (2007); “Belirsizlik Altında Tercihler ve Beklenen Fayda Modelinin Yetersizlikleri,” *Eskişehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 7, Sayı 1, s. 307-318.
- Tatoğlu, Ferda Yerdelen (2005); “*Sermaye Piyasası'nda Riskin Sınırlı Bağımlı Değişkenli Panel Veri Modelleri ile Analizi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- TCMB (2017a); “Finansal Okuryazarlık: Bireysel ve Toplumsal Faydaları,” *Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Bülteni*, Sayı 48, s. 2-5.
- TCMB (2017b); “Oran Formülleri,” <http://www3.tcmb.gov.tr/sector/2017/Raporlar/oran.pdf>, (Erişim Tarihi: 02.05.2018).
- TCMB (2018); “Metavari Aylık Para ve Banka İstatistikleri,” <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/f3ad1a37-6d59-4a0b-b0d7-09b51cd7a73f/MetaveriAPB%C4%B02018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-f3ad1a37-6d59-4a0b-b0d7-09b51cd7a73f-m5blAA5>, (Erişim Tarihi: 28.4.2018).
- TCMB (2019a); “Ödeme Dengesi İstatistikleri” <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/istatistikler/odemeler+dengesi+ve+ilgili+istatistikler/odemeler+dengesi+istatistikleri>, (Erişim Tarihi: 27.03.2019).
- TCMB (2019b); “Ödemeler Dengesi İstatistikleri - Ocak 2019 Raporu,” <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/609ef884-3b3c-4bc3-84fe-9254244c3490/odemelerdengesi.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-609ef884-3b3c-4bc3-84fe-9254244c3490-mBHzhLp>, (Erişim Tarihi: 26.03.2019).
- TEB (2019); “Finansal Okuryazarlık ve Erişim Endeksi Raporları,” <https://www.teb.com.tr/finansal-okuryazarlik/>, (Erişim Tarihi: 17.01.2019).
- Tekin, Bilgehan (2016); “Beklenen Fayda ve Beklenti Teorileri Bağlamında Geleneksel Finans – Davranışsal Finans Ayrımı,” *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, Cilt 2, Sayı 4, s. 75-107.

- Temizel, Fatih (2000); “*Teknik Analizde Kullanılan Kısa Vadeli Göstergelerin İMKB-30 Kapsamındaki Hisse Senetleri için Uygunluğunun Test Edilmesi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Terlemeç, Levent, (2008); “*Eş İşlem Stratejisi Yöntemiyle İMKB’de Portföy Oluşturmada Veri Madenciliği Uygulaması,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Terzi, Özlem, E. Uğur Küçükşille, Gülşah Ergin ve Ahmet İlker (2011); “Veri Madenciliği Süreci Kullanılarak Güneş Işınımı Tahmini,” *SDU International Technologic Science*, Cilt 3, Sayı 2, s. 29-37.
- Terzi, Serkan (2011); “Finansal Rasyolar Yardımıyla Finansal Başarısızlık Tahmini: Gıda Sektöründe Ampirik Bir Araştırma,” *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt 15, Sayı 1, s. 1-18.
- Tezeller, Recep Yavuz (2004); “*Türkiye Sermaye Piyasalarında Pazar Etkinliği,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Titan, Alexandra Gabriela (2015); “the Efficient Market Hypothesis: Review of Specialized Literature and Empirical Research,” *Procedia Economics and Finance*, Cilt 32, s. 442–449.
- Topaloğlu, Gültekin (2013); “*İMKB’de Etkin Piyasa Hipotezinin A-FIGARCH Model ile Testi: Sektör Endeksleri Üzerine Uygulama,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Toprak, Faruk (2017); “Hisse Senedi Değerlemesinde Temel ve Teknik Analiz ve Örnek Uygulama,” *Dijital Ekonomi*, Cilt 2, Sayı 1, s. 1-11.
- Tufan, Ali (2001); “*Hisse Senedi Değerlemede Temel Analiz Yaklaşımı ve Yaklaşımın Uygulamadaki Kullanımını Test Etmeye Yönelik Bir Araştırma,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tufan, Cenk ve Reyhan Sarıçiçek (2013); “Davranışsal Finans Modelleri, Etkin Piyasa Hipotezi ve Anomalilerine İlişkin Bir Değerlendirme,” *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 15, Sayı 2, s. 159-182.
- Tuncay, Merve (2014); “*Finansal Piyasalardaki Sermaye Varlıklarının Değerlemesinde Politik Risklerin Etkisi: Türkiye Uygulaması,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Tural, Erol (2011); “*Veri Madenciliği Teknikleri ile Döviz Kuru Tahmini,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

- Tutar, Hasan, Mehmet Altınöz ve Demet Çakıroğlu (2014); “Hayvansal Güdülerin Tüketim Davranışları Üzerine Etkisi: Kişilik Özellikleri Açısından Bir İnceleme,” *International Conference in Economics Prague*, September 03-05, Prague, s. 1-13.
- Tuyon, Jasman ve Zamri Ahmad (2016); “Behavioural Finance Perspectives on Malaysian Stock Market Efficiency,” *Borsa Istanbul Review*, Cilt 16, Sayı 1, s. 43-61.
- TÜİK (2018); Sanayi Üretim Endeksi, Metaveri, Analitik Çerçeve, Kapsam, Tanımlar ve Sınıflamalar, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1024, (Erişim Tarihi:28.4.2018).
- TÜİK, (2019); İşgücü İstatistikleri, Analitik Çerçeve, Kapsam, Tanımlar ve Sınıflandırmalar, http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007, (Erişim Tarihi: 4.4.2019).
- Tversky, Amos ve Daniel Kahneman (1986); “Rational Choice and the Framing of Decisions,” *the Journal of Business*, Cilt 59, Sayı 4, s. 251-278.
- Uğur, Ahmet (2009); “*Hisse Senedi Getirilerinin Panel Veri Analizi ile Tahmini: İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir İnceleme*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Uluyol, Osman ve Veysel Eren Türk (2013); “Finansal Rasyoların Firma Değerine Etkisi: Borsa İstanbul (BİST)’de Bir Uygulama,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt 14, Sayı 2, s. 365-384.
- University of Waikato (2018); WEKA, <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>, (Erişim Tarihi: 24.04.2018).
- Uslu, Nilgün Çağlarımak (2002); “*Finansal Piyasalarda Etkinlik ve Etkinliğin Zayıf Formda Test Edilmesi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Uyar, Ali ve Ersin Okumuş (2010); “Finansal Oranlar Aracılığıyla Küresel Ekonomik Krizin Üretim Şirketlerine Etkilerinin Analizi: İMKB’de Bir Uygulama,” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 46, s. 146-156.
- Uyar, Aydın (1992); “*Hisse Senedi Değerlemesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uzar, Ceren (2013); “*Finansal Bilgi Sisteminde Veri Madenciliği Teknolojisinin Kullanılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Uzun, Özlem (2001); “An Application of Technical Analysis Using AHP Based Indicator Selection for Istanbul Stock Exchange,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Üçay, Kadir (2012); “İMKB’de Doğrusal Olmayan Yapıların Analizi,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Ülgener, M. Alp (1994); “Hisse Senedi Değerleme Yöntemleri ve Temel Analiz,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Viera, Anthony ve Joanne M. Garrett (2005); “Understanding Interobserver Agreement: the Kappa Statistic,” *Fam Med*, Cilt 37, Sayı 5 s. 360-363.
- Vural, Cemalettin (1997); “Pay Senedi Yatırımlarında Teknik Analiz,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Wafi, Ahmed, Hassan Hassan ve Adel Mabrouk (2015); “Fundamental Analysis Models in Financial Markets – Review Study” *Procedia Economics and Finance*, Cilt 30, s. 939–947.
- Waworuntu, Stephanus Remond ve Hendra Suryanto (2010); “the Complementary Nature of Fundamental and Technical Analysis,” *Jurnal Manajemen Bisnis*, Cilt 3, Sayı 2, s. 167-184.
- Wen, Yue-Fang (2010); “Capital Investment Decision, Corporate Governance, and Prospect Theory,” *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Cilt 5, s. 116-126.
- Wikipedia (2017); WEKA, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Weka>, (Erişim Tarihi: 13.06.2017).
- Wolring, Lisa (2017); “Expected Utility Theory and Climate Change” Master Thesis, Leiden University Faculty of Humanities, Leiden.
- Wongbangpo, Praphan ve Subhash C. Sharma. (2002); “Stock Market and Macroeconomic Fundamental Dynamic Interactions,” *Journal of Asian Economics*, Cilt 13, Sayı 1, s. 27-51.
- World Energy Council (2016); “World Energy Resources,” <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/World-Energy-Resources-Report-2016.pdf>, (Erişim Tarihi: 26.04.2018).
- Wu, Kuo-Jui, Ming Lang Tseng ve Anthony S.F. Chiu (2012); “Using the Analytical Network Process in Porter's Five Forces Analysis – Case Study in Philippines,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt 57, s. 1-9.
- Yakut, Emre (2012); “Veri Madenciliği Tekniklerinden C5.0 Algoritması ve Destek Vektör Makineleri ile Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırma Başarılarının Karşılaştırılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

- Yalvaç, Emin Feridun (2011); “*Event Studies and the Efficient Market Hypothesis Evidence from Turkish Merger Announcements*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yanartaş, Mustafa (2010); “*Firmaların Finansal Riskliliğinin Belirlenmesine Yönelik Bir Model Önerisi*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yang, Junhong, Alessandra Guariglia ve Jie Michael Guo (2019); “to What Extent Does Corporate Liquidity Affect M&A Decisions Method of Payment and Performance? Evidence from China,” *Journal of Corporate Finance*, Cilt 54, s. 128-152.
- Yar, Fatih (2014); “*Mali Disiplinin Sağlanması Açısından Mali Kuralların Önemi Seçilmiş Bazı Ülkelerde ve Türkiye’de Mali Kural Uygulamaları*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, Zümra (2015); “*Hisse Senedi Piyasalarında Aşırı Tepki Hipotezi ve Borsa İstanbul Örneği*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, Cem (2016); “*Teknik Analiz Göstergelerinin Performans Analizi: Borsa İstanbul Üzerine Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Yılmaz, Ömer, Bener Güngör ve Vedat Kaya (1997); “Hisse Senedi Fiyatları ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik,” *İMKB Dergisi*, Cilt:9, Sayı 34, s. 163-182.
- Yılmaz, Şebnem Koltan (2008); “*Veri Madenciliği: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Yılmaz, Uğur (2009); “*İşletmelerde Oran Analizi Yoluyla Finansal Performans Ölçümlemesi ve Bir Uygulama*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, Yunus ve Mehmet Tunce (2017); “Finansal Okuryazarlık Düzeyinin Belirlenmesi: Dicle Üniversitesi İİBF Öğrencilerine Yönelik Bir Araştırma,” *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 7, Sayı 14, s. 301-312.
- Yücel, Öykü (2016); “Finansal Piyasa Etkinliği: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama,” *International Review of Economics and Management*, Cilt 4, Sayı 3, s. 107-123.
- Yücesoy, Ümran (2014); “*Firmaların Finansal Kararlarında Uyguladıkları Finansal Karar Yöntemleri ve Karar Ağacı Uygulaması*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Zengin, Nüman (2009); “Seçilmiş Makroekonomik Göstergeler ile İMKB-100 Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi,” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.

Zeren, Fatma, Hakan Kara ve Ayşe Arı (2013); “Piyasa Etkinliği Hipotezi: İMKB için Ampirik Bir Analiz,” *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 36, s. 141-148.

Zhang, Wei ve Ruichun He (2014); “Dynamic Route Choice Based on Prospect Theory,” *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Cilt 138, s. 159-167.



EKLER

Ek 1: Uygulama Kapsamına Alınan Firmalar Listesi

Kod	Ad	Sektörler	Alt Sektörler
AFYON	Afyon Çimento	İmalat Sanayi	Taş ve Toprağa Dayalı
AKENR	Ak Enerji	Elektrik, Gaz, Su	Elektrik, Gaz ve Buhar
AKSA	Aksa	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
ALGYO	Alarko GMYO	Mali Kuruluşlar	GMYO
ALARK	Alarko Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingleler ve Yatırım Şirketleri
ANACM	Anadolu Cam	İmalat Sanayi	Taş ve Toprağa Dayalı
AEFES	Anadolu Efes	İmalat Sanayi	Gıda, İçki ve Tütün
ARCLK	Arçelik	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
ASELS	Aselsan	Teknoloji	Savunma
AYGAZ	Aygaz	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
BAGFS	Bagfaş	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
BANVT	Banvit	İmalat Sanayi	Gıda, İçki ve Tütün
BJKAS	Beşiktaş Futbol Yatırım	Eğitim, Sağlık, Spor ve Diğer Sosyal Hizmetler	Spor Faaliyetleri Eğlence ve Oyun Faaliyetleri
BIMAS	Bim Mağazalar	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Perakende Ticaret
BRSAN	Borusan Mannesmann	İmalat Sanayi	Metal Ana Sanayi
BRISA	Brisa	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
CEMTS	Çemtaş	İmalat Sanayi	Metal Ana Sanayi
DEVA	Deva Holding	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
DOHOL	Doğan Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingleler ve Yatırım Şirketleri
DGKLB	Doğtaş Kelebek Mobilya	İmalat Sanayi	Orman Ürünleri ve Mobilya
DOAS	Doğuş Otomotiv	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Toptan Ticaret

ECILC	Eczacıbaşı İlaç	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
EGEEN	Ege Endüstri	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
ENKAI	Enka İnşaat	İnşaat ve Bayındırlık	İnşaat ve Bayındırlık İşleri
ERBOS	Erbosan	İmalat Sanayi	Metal Ana Sanayi
EREGL	Ereğli Demir Celik	İmalat Sanayi	Metal Ana Sanayi
FENER	Fenerbahçe Futbol	Eğitim, Sağlık, Spor ve Diğer Sosyal Hizmetler	Spor Faaliyetleri Eğlence ve Oyun Faaliyetleri
FROTO	Ford Otosan	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
GSRAY	Galatasaray Sportif	Eğitim, Sağlık, Spor ve Diğer Sosyal Hizmetler	Spor Faaliyetleri Eğlence ve Oyun Faaliyetleri
GLYHO	Global Yatırım Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
GOODY	Good-Year	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
GOLTS	Göлтаş Çimento	İmalat Sanayi	Taş ve Toprağa Dayalı
GSDHO	GSD Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
GUBRF	Gübre Fabrikası	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
HURGZ	Hürriyet Gazetesi	İmalat Sanayi	Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın
IEYHO	Işıklar Enerji Yapı Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
IHLGM	İhlas Gayrimenkul	Gayrimenkul Faaliyetleri	Gayrimenkul Faaliyetleri
IHLAS	İhlas Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
ISGYO	İş GMYO	Mali Kuruluşlar	GMYO
KRDMD	Kardemir (D)	İmalat Sanayi	Metal Ana Sanayi
KARSN	Karsan Otomotiv	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
KARTN	Kartonsan	İmalat Sanayi	Kağıt ve Kağıt Ürünleri, Basım ve Yayın
KIPA	Kipa Ticaret	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Perakende Ticaret
KCHOL	Koç Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
KORDS	Kordsa Global	İmalat Sanayi	Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri

METRO	Metro Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
MGROS	Migros Ticaret	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Perakende Ticaret
NTHOL	Net Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
NETAS	Netaş Telekom	Teknoloji	Bilişim
OTKAR	Otokar	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
PRKME	Park Elektrik Madencilik	Madencilik	Kömür Madenciligi
PETKM	Petkim	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
SAHOL	Sabancı Holding	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
SASA	Sasa Polyester	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
SODA	Soda Sanayii	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
SISE	Şişe Cam	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
TATGD	Tat Gıda	İmalat Sanayi	Gıda, İçki ve Tütün
TOASO	Tofaş Otomobil Fabrikası	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
TRKCM	Trakya Cam	İmalat Sanayi	Taş ve Toprağa Dayalı
TRCAS	Turcas Petrol	Mali Kuruluşlar	Holdingle ve Yatırım Şirketleri
TCELL	Turkcell	Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama	Haberleşme
TUPRS	Tüpraş	İmalat Sanayi	Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
THYAO	Türk Hava Yolları	Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama	Ulaştırma
TTRAK	Türk Traktör	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
ULKER	Ülker Bisküvi	İmalat Sanayi	Gıda, İçki ve Tütün
VKGYO	Vakıf GMYO	Mali Kuruluşlar	GMYO
VESTL	Vestel	İmalat Sanayi	Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım
YATAS	Yataş	İmalat Sanayi	Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri
ZOREN	Zorlu Enerji	Elektrik, Gaz, Su	Elektrik, Gaz ve Buhar

Ek 2: Uygulama Dışında Bırakılan Firmalar Listesi

Ad	Sektörler	Çıkarılma Sebebi
Akbank	Mali Kuruluşlar	Banka
Aksa Enerji	Elektrik, Gaz, Su	Veri Seti Eksik
Anel Elektrik	İnşaat ve Bayındırlık	Veri Seti Eksik
Bera Holding	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Bizim Mağazaları	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Veri Seti Eksik
Carrefoursa	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Veri Seti Eksik
Coca Cola İçecek	İmalat Sanayi	Veri Seti Eksik
Emlak Konut GMYO	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Garanti Bankası	Mali Kuruluşlar	Banka
Gözde Girişim	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Halk GMYO	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
ICBC Turkey Bank	Mali Kuruluşlar	Banka
İpek Doğal Enerji	Madencilik	Veri Seti Eksik
İş Bankası (C)	Mali Kuruluşlar	Banka
Kiler GMYO	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Koza Altın	Madencilik	Veri Seti Eksik
Koza Madencilik	Madencilik	Veri Seti Eksik
Mavi Giyim Sanayi ve Ticaret	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Veri Seti Eksik
Odaş Elektrik	Elektrik, Gaz, Su	Veri Seti Eksik
Pegasus	Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama	Veri Seti Eksik
Sinpaş GMYO	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Şekerbank	Mali Kuruluşlar	Banka
T. Halk Bankası	Mali Kuruluşlar	Banka
T.S.K.B.	Mali Kuruluşlar	Banka
TAV Havalimanları	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Tekfen Holding	Mali Kuruluşlar	Veri Seti Eksik
Teknosa İç ve Dış Ticaret	Toptan ve Perakende Ticaret, Otel ve Lokantalar	Veri Seti Eksik
Tümosan Motor ve Traktör	İmalat Sanayi	Veri Seti Eksik
Türk Telekom	Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama	Veri Seti Eksik
Vakıflar Bankası	Mali Kuruluşlar	Banka
Yapı ve Kredi Bankası	Mali Kuruluşlar	Banka

Ek 3: Uzman Görüşünün Alınması İçin Uygulanan Anket Formu

UZMAN GÖRÜŞÜ ANKETİ

Bu anket, *BIST 100 Endeksi'nde İşlem Gören Pay Senetlerinin Fiyatlarını Etkileyen Makroekonomik ve Mikroekonomik Göstergelerin Tespitine* yönelik yapılacak olan Doktora tez çalışması için kullanılacaktır. Anket, uzman görüşü almak için yapılmaktadır. Uzman görüşünden kastedilen; finans alanında bilgi sahibi olan, göstergeler arasındaki ilişkileri değerlendirebilecek yetkinlikte olan kişilerin görüşleridir. Soruları bu kapsamda cevaplamanızı rica ederiz.

1. Finans Alanındaki Toplam Tecrübeniz (yıl):

2. Unvanınız:

3. İş Alanınız:

4. Aşağıdaki makroekonomik göstergelerin pay senetlerinin getirileri üzerindeki etkisini 1 ile 5 arasında değerlendiriniz. (1 en az etkisi olan, 5 en fazla etkisi olan şekilde)

Etki Durumu		En Az —————> En Fazla				
	Makro Göstergeler	1	2	3	4	5
1	Tüketici Fiyat Endeksi					
2	Faiz Oranı					
3	Döviz Kuru (\$)					
4	Para Arzı (M2)					
5	Sanayi Üretim Endeksi					
6	GSYİH					
7	Altın Fiyatları (\$)					
8	Petrol Fiyatları					
9	Dış Ticaret Dengesi					
10	Doğrudan Yabancı Yatırımlar					
11	İşsizlik Oranı					

5. Aşağıdaki finansal rasyolar firmaların finansal performanslarını ölçmekte daha etkilidir? (1 en az etkisi olan, 5 en fazla etkisi olan şekilde)

Etki Durumu		En Az → En Fazla				
Mikro Göstergeler	1	2	3	4	5	
1 Cari Oran						
2 Nakit Oranı						
3 Brüt Kâr Marjı						
4 Faaliyet Kâr Marjı						
5 Net Kâr Marjı						
6 Duran Varlıklar / Özsermaye						
7 Vergi Öncesi Kâr						
8 Fiyat / Defter Değeri						
9 Fiyat / Nakit Akış Oranı						
10 Fiyat / Nakit Kazanç Oranı						
11 Özsermaye / Toplam Varlıklar						
12 Sabit Giderleri Karşılama Oranı						
13 Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı						
14 Sermaye Harcaması / Toplam Satış						
15 Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye						

Vakit ayırdığınız için teşekkürler.

İlave bilgi talepleriniz için: gursoyismail@gmail.com

Ek 4: Makro ve Mikro Değişkenlerin Alt Sektör Bazında Ayrıntılı Analizi (Not:

Tablolarda koyu renkle belirtilen hücreler; ilgili değişkenin, alt sektör üzerindeki etkisinin önemsiz düzeyde olduğunu ifade etmektedir.)

 Holding ve Yatırım Şirketleri (13 Firmanın) Makro Analiz Sonuçları

Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı
1	Döviz Kuru (\$)	7
2	Altın Fiyatları (\$)	6
3	Dış Ticaret Dengesi	5
4	Petrol Fiyatları(\$)	5
5	İşsizlik Oranı	4
6	Faiz Oranı	4
7	Sanayi Üretim Endeksi	4
8	GSYH (TL)	2
9	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	2
10	Tüketici Fiyat Endeksi	1
11	Para Arzı (M2)	1

 Holding ve Yatırım Şirketleri (13 Firmanın) Mikro Analiz Sonuçları

Sayı	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategori Toplamı
1	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	0	10
2		Faaliyet Kâr Marjı	6	
3		Net Kâr Marjı	2	
4		Vergi Öncesi Kâr	2	
4	BPO	Fiyat / Defter Değeri	6	8
5		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	2	
7	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	2	7
8		Duran Varlıklar / Özsermaye	2	
9		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	3	
10	Likidite	Nakit Oranı	2	6
11		Cari Oran	4	
12	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	1	4
13		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	3	
14	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	2	2
15	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	2	2

Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler Grubu (11 Firmanın) Makro Analiz Sonuçları

Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı
1	Döviz Kuru (\$)	5
2	Dış Ticaret Dengesi	5
3	GSYH (TL)	4
4	Sanayi Üretim Endeksi	4
5	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	4
6	Tüketici Fiyat Endeksi	4
7	Faiz Oranı	3
8	Altın Fiyatları (\$)	1
9	Petrol Fiyatları(\$)	1
10	İşsizlik Oranı	0
11	Para Arzı (M2)	0

Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler Grubu (11 Firmanın) Mikro Analiz Sonuçları

Sıra	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategori Toplamı
1	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	4	12
2		Duran Varlıklar / Özsermaye	5	
3		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	3	
4	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	2	10
5		Faaliyet Kâr Marjı	3	
6		Net Kâr Marjı	4	
7		Vergi Öncesi Kâr	1	
8	BPO	Fiyat / Defter Değeri	4	6
9		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	2	
10	Likidite	Nakit Oranı	5	5
11		Cari Oran	0	
12	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	1	3
13		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	2	
14	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	3	3
15	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	2	2

Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Grubu (8 Firmanın) Makro Analiz Sonuçları

Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı
1	Döviz Kuru (\$)	3
2	Faiz Oranı	3
3	GSYH (TL)	3
4	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	3
5	İşsizlik Oranı	2
6	Altın Fiyatları (\$)	2
7	Dış Ticaret Dengesi	2
8	Petrol Fiyatları(\$)	1
9	Sanayi Üretim Endeksi	0
10	Tüketici Fiyat Endeksi	0
11	Para Arzı (M2)	0

Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Grubu (8 Firmanın) Mikro Analiz Sonuçları

Sıra	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategori Toplamı
1	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	2	7
2		Faaliyet Kâr Marjı	0	
3		Net Kâr Marjı	3	
4		Vergi Öncesi Kâr	2	
5	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	4	7
6		Duran Varlıklar / Özsermaye	1	
7		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	2	
10	Likidite	Nakit Oranı	3	4
11		Cari Oran	1	
8	BPO	Fiyat / Defter Değeri	1	3
9		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	2	
12	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	3	3
13	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	0	2
14		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	2	
15	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	2	2

Metal Ana Sanayi Grubu (5 Firmanın) Makro Analiz Sonuçları

Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı
1	Döviz Kuru (\$)	4
2	GSYH (TL)	3
3	Altın Fiyatları (\$)	2
4	İşsizlik Oranı	2
5	Dış Ticaret Dengesi	1
6	Petrol Fiyatları(\$)	1
7	Faiz Oranı	1
8	Sanayi Üretim Endeksi	1
9	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	1
10	Tüketici Fiyat Endeksi	1
11	Para Arzı (M2)	0

Metal Ana Sanayi Grubu (5 Firmanın) Mikro Analiz Sonuçları

Sıra	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategori Toplamı
1	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	1	3
2		Faaliyet Kâr Marjı	1	
3		Net Kâr Marjı	0	
4		Vergi Öncesi Kâr	1	
5	BPO	Fiyat / Defter Değeri	3	3
6		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	0	
7	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	2	2
8		Duran Varlıklar / Özsermaye	0	
9		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	0	
10	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	2	2
11	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	1	1
12		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	0	
13	Likidite	Nakit Oranı	0	1
14		Cari Oran	1	
15	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	1	1

Gıda, İçki ve Tütün Grubu Makro Analiz Sonuçları

Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı
1	Döviz Kuru (\$)	2
2	Petrol Fiyatları(\$)	2
3	Dış Ticaret Dengesi	1
4	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	1
5	Altın Fiyatları (\$)	0
6	İşsizlik Oranı	0
7	Faiz Oranı	0
8	GSYH (TL)	0
9	Sanayi Üretim Endeksi	0
10	Tüketici Fiyat Endeksi	0
11	Para Arzı (M2)	0

Gıda, İçki ve Tütün Grubu Mikro Analiz Sonuçları

Sıra	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategori Toplamı
1	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	0	4
2		Faaliyet Kâr Marjı	1	
3		Net Kâr Marjı	2	
4		Vergi Öncesi Kâr	1	
5	Likidite	Nakit Oranı	1	3
6		Cari Oran	2	
12	BPO	Fiyat / Defter Değeri	1	1
13		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	0	
14	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	1	1
7	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	0	0
8		Duran Varlıklar / Özsermaye	0	
9		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	0	
10	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	0	0
11		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	0	
15	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	0	0

Taş ve Toprağa Dayalı Ürün Grubu Makro Analiz Sonuçları

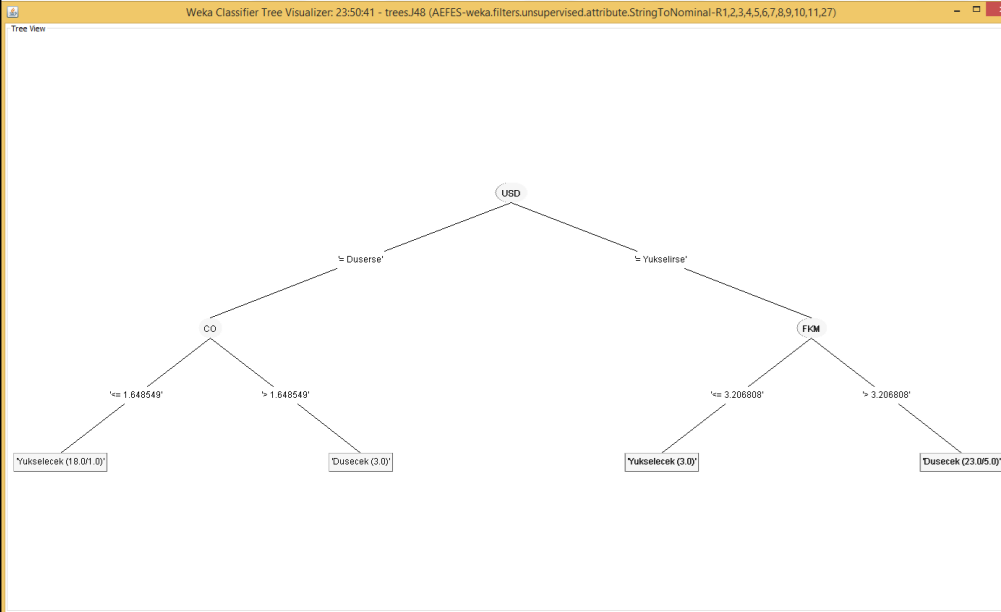
Sıra	Makro	Etkilenen Firma Sayısı
1	Döviz Kuru (\$)	2
2	Faiz Oranı	2
3	Altın Fiyatları (\$)	1
4	Dış Ticaret Dengesi	1
5	İşsizlik Oranı	1
6	Petrol Fiyatları(\$)	1
7	GSYH (TL)	1
8	Sanayi Üretim Endeksi	0
9	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	0
10	Tüketici Fiyat Endeksi	0
11	Para Arzı (M2)	0

Taş ve Toprağa Dayalı Ürün Grubu Mikro Analiz Sonuçları

Sıra	Kategori	Finansal Rasyo	Etkilenen Firma Sayısı	Kategori Toplamı
1	Kârlılık	Brüt Kâr Marjı	0	4
2		Faaliyet Kâr Marjı	3	
3		Net Kâr Marjı	0	
4		Vergi Öncesi Kâr	1	
12	BPO	Fiyat / Defter Değeri	1	2
13		Fiyat / Nakit Kazanç Oranı	1	
7	Mali Yapı	Özsermaye / Toplam Varlıklar	0	2
8		Duran Varlıklar / Özsermaye	1	
9		Uzun Vadeli Borçlar / Özsermaye	1	
5	Likidite	Nakit Oranı	1	2
6		Cari Oran	1	
10	Sermaye Harcaması	Sermaye Harcaması / Aktif Toplamı	0	2
11		Sermaye Harcaması / Toplam Satış	2	
14	Borç Ödeme	Sabit Giderleri Karşılama Oranı	1	1
15	Nakit Akımı	Fiyat / Nakit Akımı Oranı	1	1

Ek 5: Uygulama Kapsamına Alınan Şirketlerin Şirket Bazında Karar Ağaçları, Elde Edilen Kurallar ve İstatistiksel Bilgiler

AEFES Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```
USD = Duserse
| CO <= 1.648549: Yukselecek (18.0/1.0)
| CO > 1.648549: Dusecek (3.0)
USD = Yukselirse
| FKM <= 3.206808: Yukselecek (3.0)
| FKM > 3.206808: Dusecek (23.0/5.0)
```

Number of Leaves : 4

Size of the tree : 7

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	41	87.234 %
Incorrectly Classified Instances	6	12.766 %
Kappa statistic	0.7464	
Mean absolute error	0.2067	
Root mean squared error	0.3215	
Relative absolute error	41.5025 %	
Root relative squared error	64.4276 %	
Total Number of Instances	47	

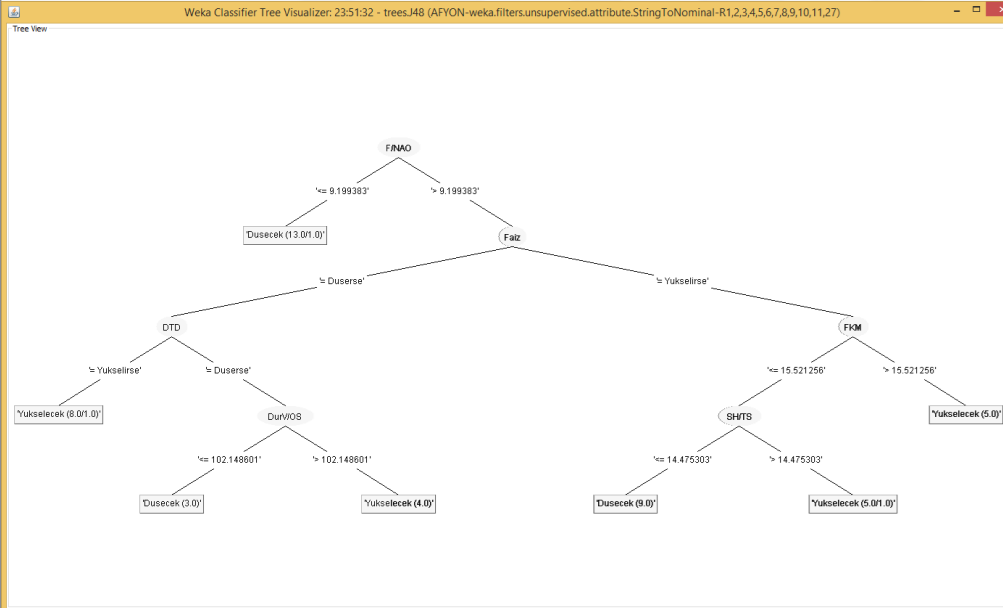
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.8	0.045	0.952	0.8	0.87	0.894	Yukselecek
0.955	0.2	0.808	0.955	0.875	0.894	Dusecek
0.872	0.118	0.885	0.872	0.872	0.894	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```
a b <-- classified as
20 5 | a = Yukselecek
1 21 | b = Dusecek
```

AFYON Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

F/NAO <= 9.199383: Dusecek (13.0/1.0)
F/NAO > 9.199383
| Faiz = Duserse
| | DTD = Yukselirse: Yukselecek (8.0/1.0)
| | DTD = Duserse
| | | DurV/OS <= 102.148601: Dusecek (3.0)
| | | DurV/OS > 102.148601: Yukselecek (4.0)
| | Faiz = Yukselirse
| | | FKM <= 15.521256
| | | | SH/TS <= 14.475303: Dusecek (9.0)
| | | | SH/TS > 14.475303: Yukselecek (5.0/1.0)
| | | FKM > 15.521256: Yukselecek (5.0)

```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8715	
Mean absolute error	0.1106	
Root mean squared error	0.2351	
Relative absolute error	22.354 %	
Root relative squared error	47.2906 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.952	0.077	0.909	0.952	0.93	0.968	Yukselecek
0.923	0.048	0.96	0.923	0.941	0.968	Dusecek
0.936	0.061	0.937	0.936	0.936	0.968	Weighted Avg.

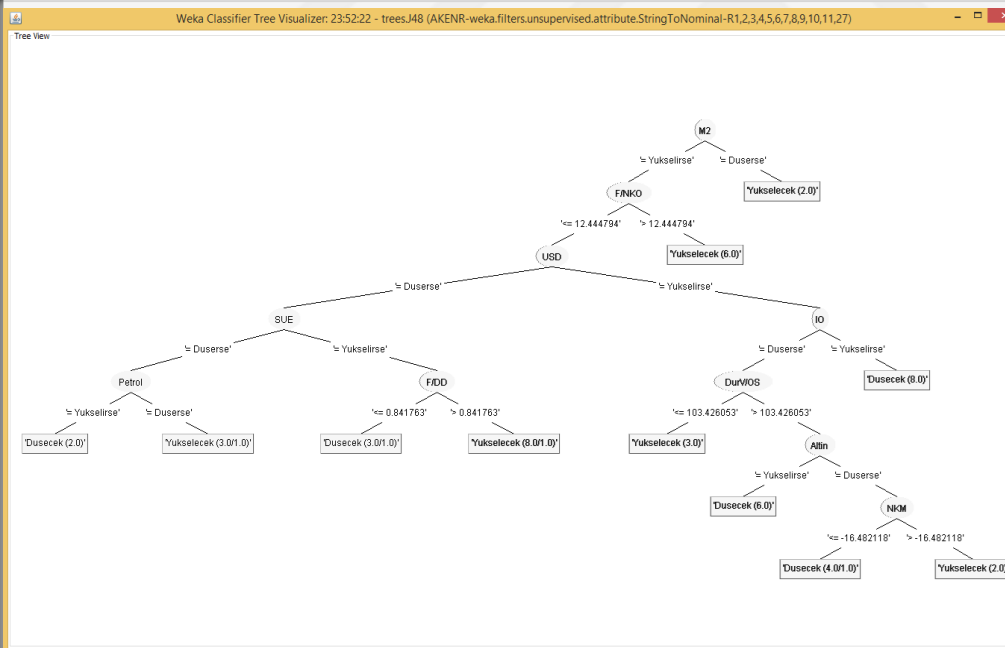
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
20 1 | a = Yukselecek
2 24 | b = Dusecek

```

AKENR Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

M2 = Yukselirse
| F/NKO <= 12.444794
| | USD = Duserse
| | | SUE = Duserse
| | | | Petrol = Yukselirse: Dusecek (2.0)
| | | | Petrol = Duserse: Yukselecek (3.0/1.0)
| | | | SUE = Yukselirse
| | | | | F/DD <= 0.841763: Dusecek (3.0/1.0)
| | | | | F/DD > 0.841763: Yukselecek (8.0/1.0)
| | | USD = Yukselirse
| | | | IO = Duserse
| | | | | DurV/OS <= 103.426053: Yukselecek (3.0)
| | | | | DurV/OS > 103.426053
| | | | | | Altin = Yukselirse: Dusecek (6.0)
| | | | | | Altin = Duserse
| | | | | | | NKM <= -16.482118: Dusecek (4.0/1.0)
| | | | | | | NKM > -16.482118: Yukselecek (2.0)
| | | | | IO = Yukselirse: Dusecek (8.0)
| | | F/NKO > 12.444794: Yukselecek (6.0)
M2 = Duserse: Yukselecek (2.0)
    
```

Number of Leaves : 11
Size of the tree : 21

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8297	
Mean absolute error	0.1259	
Root mean squared error	0.2509	
Relative absolute error	25.1882 %	
Root relative squared error	50.1883 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

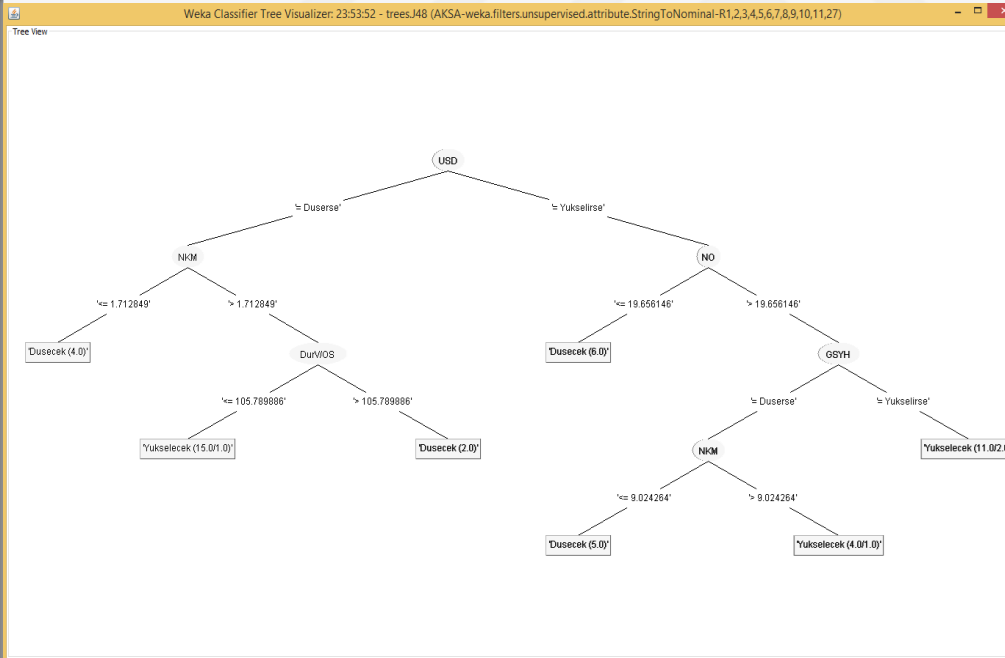
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.913	0.083	0.913	0.913	0.913	0.973	Dusecek
0.917	0.087	0.917	0.917	0.917	0.973	Yukselecek
0.915	0.085	0.915	0.915	0.915	0.973	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
21 2 | a = Dusecek
 2 2 | b = Yukselecek
    
```


AKSA Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse
| NKM <= 1.712849: Dusecek (4.0)
| NKM > 1.712849
| | DurV/OS <= 105.789886: Yukselecek (15.0/1.0)
| | DurV/OS > 105.789886: Dusecek (2.0)
USD = Yukselirse
| NO <= 19.656146: Dusecek (6.0)
| NO > 19.656146
| | GSYH = Duserse
| | | NKM <= 9.024264: Dusecek (5.0)
| | | NKM > 9.024264: Yukselecek (4.0/1.0)
| | GSYH = Yukselirse: Yukselecek (11.0/2.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8246	
Mean absolute error	0.1413	
Root mean squared error	0.2658	
Relative absolute error	28.5628 %	
Root relative squared error	53.4562 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

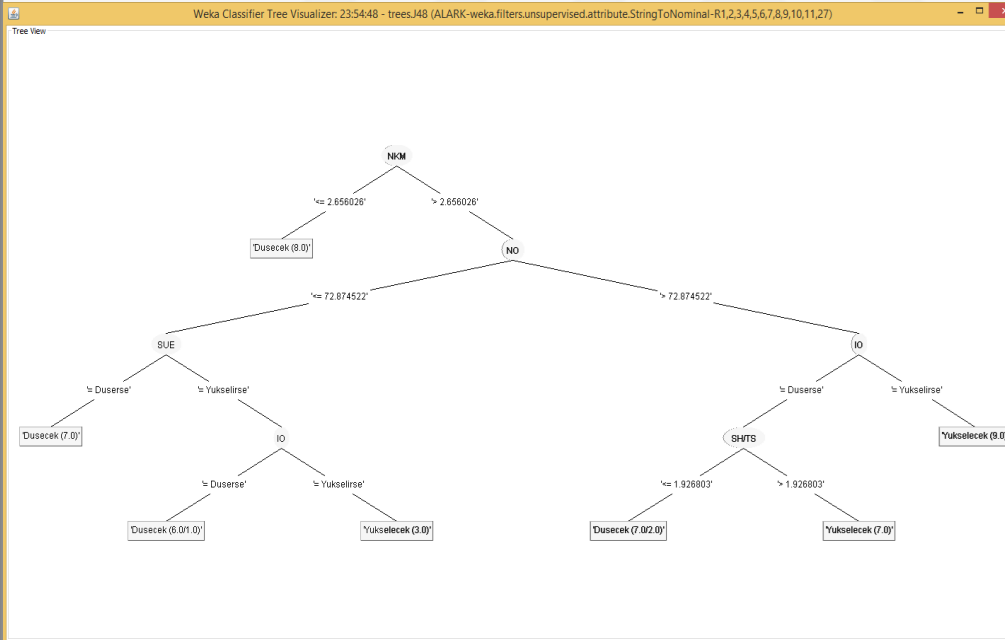
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.81	0	1	0.81	0.895	0.935	Dusecek
1	0.19	0.867	1	0.929	0.935	Yukselecek
0.915	0.105	0.926	0.915	0.913	0.935	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
17 4 | a = Dusecek
0 26 | b = Yukselecek
    
```

ALARK Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NKM <= 2.656026: Dusecek (8.0)
NKM > 2.656026
| NO <= 72.874522
| | SUE = Duserse: Dusecek (7.0)
| | SUE = Yukselirse
| | | IO = Duserse: Dusecek (6.0/1.0)
| | | IO = Yukselirse: Yukselecek (3.0)
| | NO > 72.874522
| | IO = Duserse
| | | SH/TS <= 1.926803: Dusecek (7.0/2.0)
| | | SH/TS > 1.926803: Yukselecek (7.0)
| | IO = Yukselirse: Yukselecek (9.0)

```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8708	
Mean absolute error	0.0963	
Root mean squared error	0.2194	
Relative absolute error	19.3258 %	
Root relative squared error	43.9646 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.136	0.893	1	0.943	0.977	Dusecek
0.864	0	1	0.864	0.927	0.977	Yukselecek
0.936	0.073	0.943	0.936	0.936	0.977	Weighted Avg.

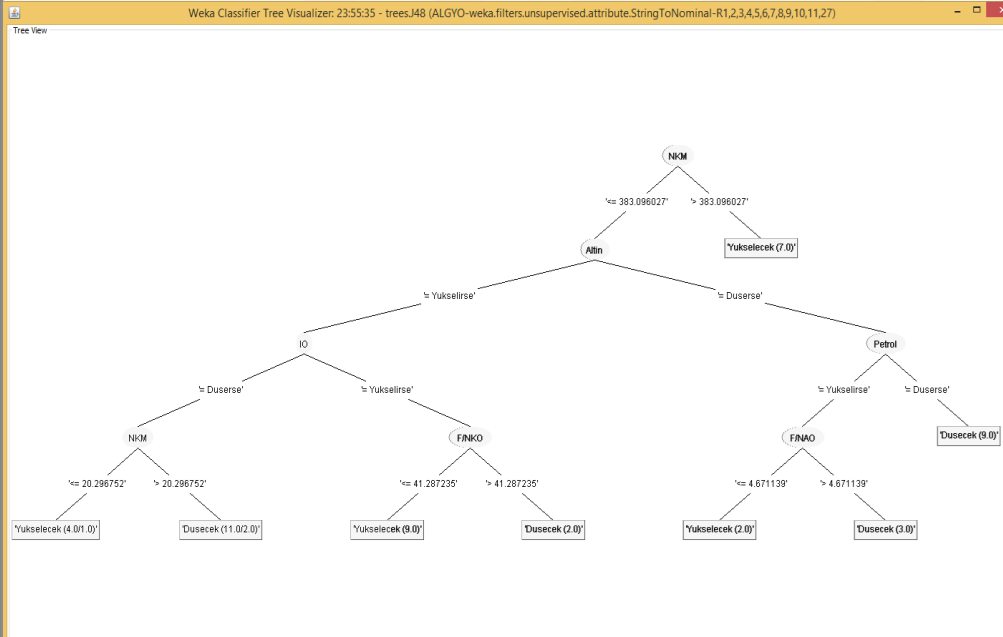
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 0 | a = Dusecek
3 19 | b = Yukselecek

```

ALGYO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NKM <= 383.096027
| Altın = Yukselirse
| | IO = Duserse
| | | NKM <= 20.296752: Yukselecek (4.0/1.0)
| | | NKM > 20.296752: Dusecek (11.0/2.0)
| | IO = Yukselirse
| | | F/NKO <= 41.287235: Yukselecek (9.0)
| | | F/NKO > 41.287235: Dusecek (2.0)
| Altın = Duserse
| | Petrol = Yukselirse
| | | F/NAO <= 4.671139: Yukselecek (2.0)
| | | F/NAO > 4.671139: Dusecek (3.0)
| | Petrol = Duserse: Dusecek (9.0)
NKM > 383.096027: Yukselecek (7.0)
  
```

Number of Leaves : 8

Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8722	
Mean absolute error	0.1015	
Root mean squared error	0.2253	
Relative absolute error	20.3183 %	
Root relative squared error	45.0762 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

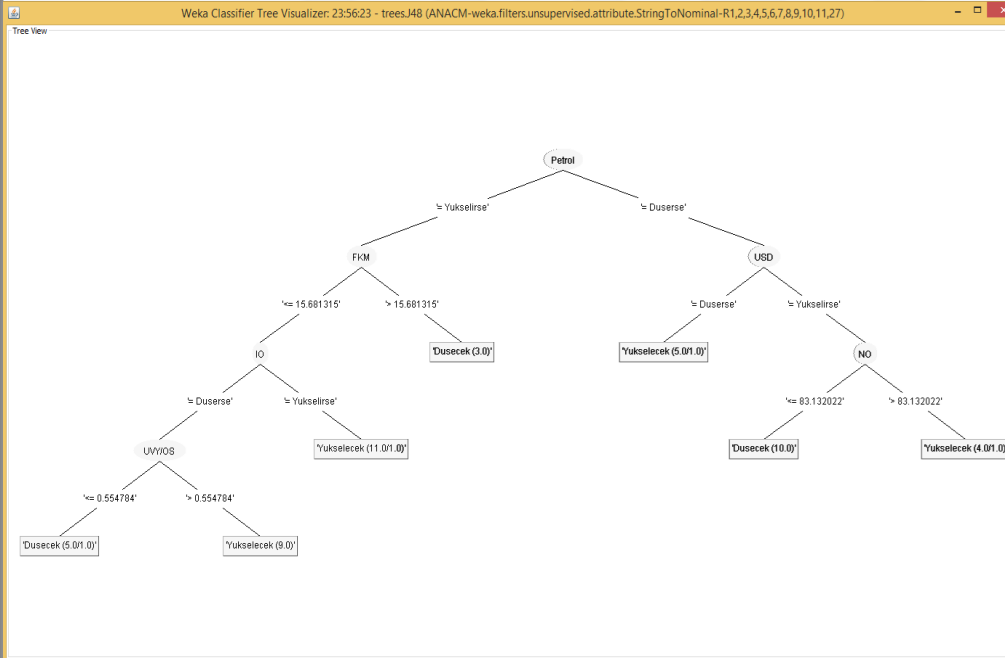
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.958	0.087	0.92	0.958	0.939	0.977	Dusecek
0.913	0.042	0.955	0.913	0.933	0.977	Yukselecek
0.936	0.065	0.937	0.936	0.936	0.977	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
23 1 | a = Dusecek
2 21 | b = Yukselecek
  
```

ANACM Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Petrol = Yukselirse
|   FKM <= 15.681315
|   |   IO = Duserse
|   |   |   UVY/OS <= 0.554784: Dusecek (5.0/1.0)
|   |   |   UVY/OS > 0.554784: Yukselecek (9.0)
|   |   |   IO = Yukselirse: Yukselecek (11.0/1.0)
|   |   FKM > 15.681315: Dusecek (3.0)
Petrol = Duserse
|   USD = Duserse: Yukselecek (5.0/1.0)
|   USD = Yukselirse
|   |   NO <= 83.132022: Dusecek (10.0)
|   |   NO > 83.132022: Yukselecek (4.0/1.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8236	
Mean absolute error	0.1387	
Root mean squared error	0.2633	
Relative absolute error	28.3399 %	
Root relative squared error	53.2589 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

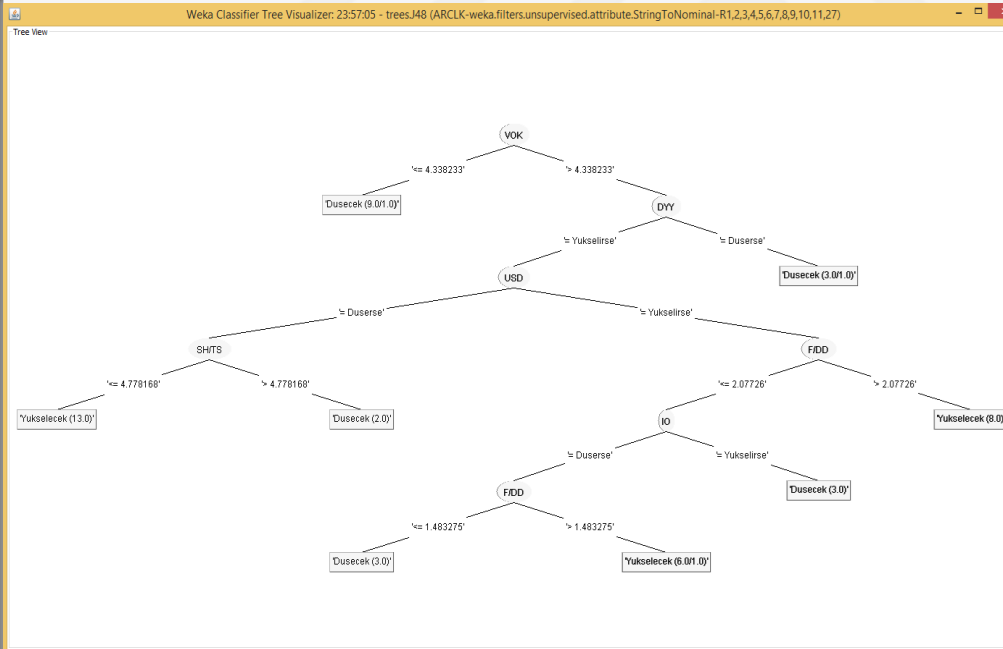
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.85	0.037	0.944	0.85	0.895	0.956	Dusecek
0.963	0.15	0.897	0.963	0.929	0.956	Yukselecek
0.915	0.102	0.917	0.915	0.914	0.956	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b  <-- classified as
17 3 | a = Dusecek
 1 26 | b = Yukselecek
    
```

ARCLK Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

VOK <= 4.338233: Dusecek (9.0/1.0)
VOK > 4.338233
| DYY = Yükselirse
| | USD = Duserse
| | | SH/TS <= 4.778168: Yukselecek (13.0)
| | | SH/TS > 4.778168: Dusecek (2.0)
| | | USD = Yükselirse
| | | | F/DD <= 2.07726
| | | | | IO = Duserse
| | | | | | F/DD <= 1.483275: Dusecek (3.0)
| | | | | | F/DD > 1.483275: Yukselecek (6.0/1.0)
| | | | | | IO = Yükselirse: Dusecek (3.0)
| | | | | | F/DD > 2.07726: Yukselecek (8.0)
| | | | DYY = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)

```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8686	
Mean absolute error	0.1017	
Root mean squared error	0.2254	
Relative absolute error	21.0721 %	
Root relative squared error	45.9386 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.929	0.053	0.963	0.929	0.945	0.978	Yukselecek
0.947	0.071	0.9	0.947	0.923	0.978	Dusecek
0.936	0.06	0.938	0.936	0.936	0.978	Weighted Avg.

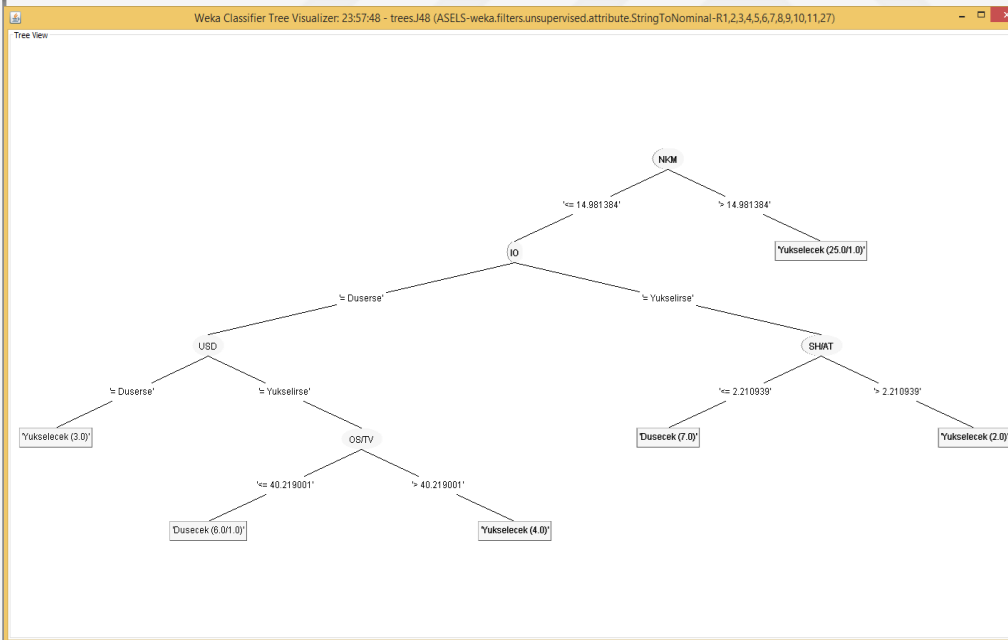
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
26 2 | a = Yukselecek
1 18 | b = Dusecek

```

ASELS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NKM <= 14.981384
| IO = Duserse
| | USD = Duserse: Yukselecek (3.0)
| | USD = Yukselirse
| | | OS/TV <= 40.219001: Dusecek (6.0/1.0)
| | | OS/TV > 40.219001: Yukselecek (4.0)
| IO = Yukselirse
| | SH/AT <= 2.210939: Dusecek (7.0)
| | SH/AT > 2.210939: Yukselecek (2.0)
NKM > 14.981384: Yukselecek (25.0/1.0)
    
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.8937	
Mean absolute error	0.0763	
Root mean squared error	0.1953	
Relative absolute error	18.8772 %	
Root relative squared error	43.6594 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

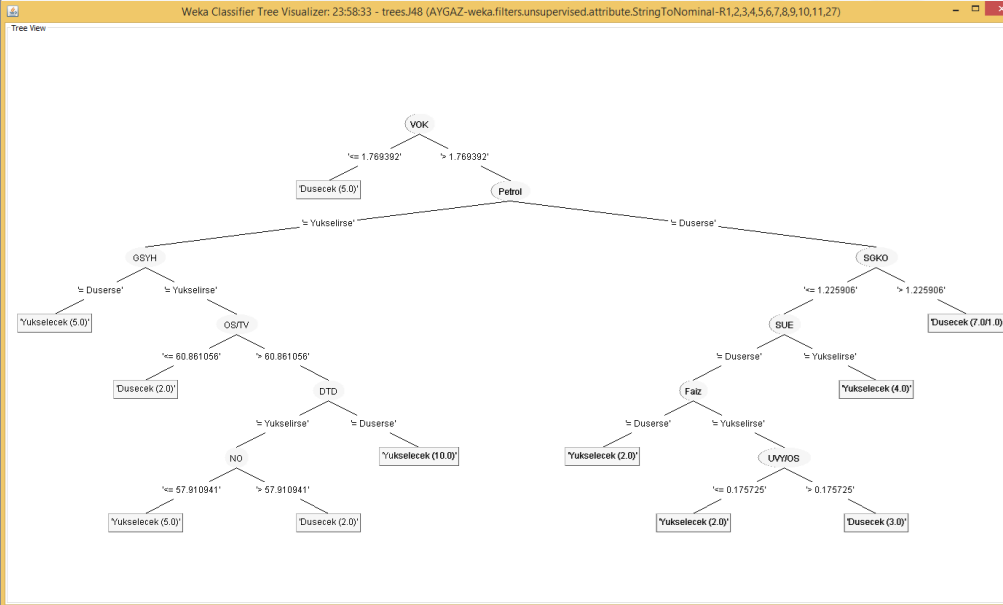
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.971	0.077	0.971	0.971	0.971	0.965	Yukselecek
0.923	0.029	0.923	0.923	0.923	0.965	Dusecek
0.957	0.064	0.957	0.957	0.957	0.965	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
33 1 | a = Yukselecek
1 12 | b = Dusecek
    
```

AYGAZ Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

-----
VOK <= 1.769392: Dusecek (5.0)
VOK > 1.769392
|   Petrol = Yukselirse
|   |   GSYH = Duserse: Yukselecek (5.0)
|   |   |   GSYH = Yukselirse
|   |   |   |   OS/TV <= 60.861056: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   OS/TV > 60.861056
|   |   |   |   |   DTD = Yukselirse
|   |   |   |   |   |   NO <= 57.910941: Yukselecek (5.0)
|   |   |   |   |   |   NO > 57.910941: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   DTD = Duserse: Yukselecek (10.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   Petrol = Duserse
|   |   |   |   |   |   |   |   |   SGKO <= 1.225906
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   SUE = Duserse
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Faiz = Duserse: Yukselecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   Faiz = Yukselirse
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   UVY/OS <= 0.175725: Yukselecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   UVY/OS > 0.175725: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   SUE = Yukselirse: Yukselecek (4.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   SGKO > 1.225906: Dusecek (7.0/1.0)

```

Number of Leaves : 11

Size of the tree : 21

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	46	97.8723 %
Incorrectly Classified Instances	1	2.1277 %
Kappa statistic	0.9555	
Mean absolute error	0.0365	
Root mean squared error	0.135	
Relative absolute error	7.6994 %	
Root relative squared error	27.7792 %	
Total Number of Instances	47	

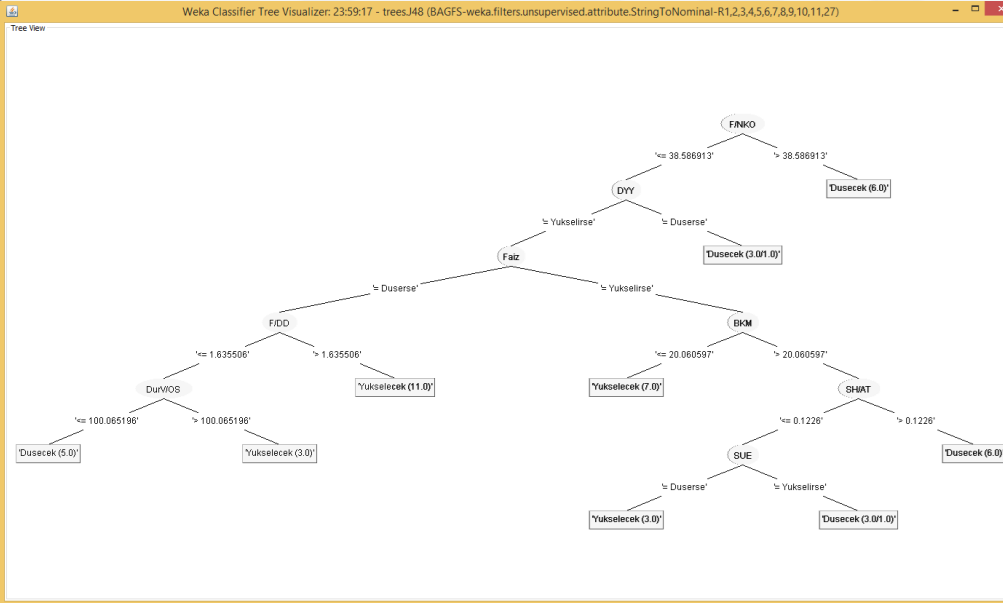
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.034	0.947	1	0.973	0.994	Dusecek
0.966	0	1	0.966	0.982	0.994	Yukselecek
0.979	0.013	0.98	0.979	0.979	0.994	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
18	0	a = Dusecek
1	28	b = Yukselecek

BAGFS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

-----
F/NKO <= 38.586913
|   DYY = Yukselirse
|   |   Faiz = Duserse
|   |   |   F/DD <= 1.635506
|   |   |   |   DurV/OS <= 100.065196: Dusecek (5.0)
|   |   |   |   DurV/OS > 100.065196: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   F/DD > 1.635506: Yukselecek (11.0)
|   |   |   |   Faiz = Yukselirse
|   |   |   |   |   BKM <= 20.060597: Yukselecek (7.0)
|   |   |   |   |   BKM > 20.060597
|   |   |   |   |   |   SH/AT <= 0.1226
|   |   |   |   |   |   |   SUE = Duserse: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   |   SUE = Yukselirse: Dusecek (3.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   SH/AT > 0.1226: Dusecek (6.0)
|   |   |   |   |   |   |   DYY = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   F/NKO > 38.586913: Dusecek (6.0)
  
```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9147	
Mean absolute error	0.0567	
Root mean squared error	0.1684	
Relative absolute error	11.4721 %	
Root relative squared error	33.878 %	
Total Number of Instances	47	

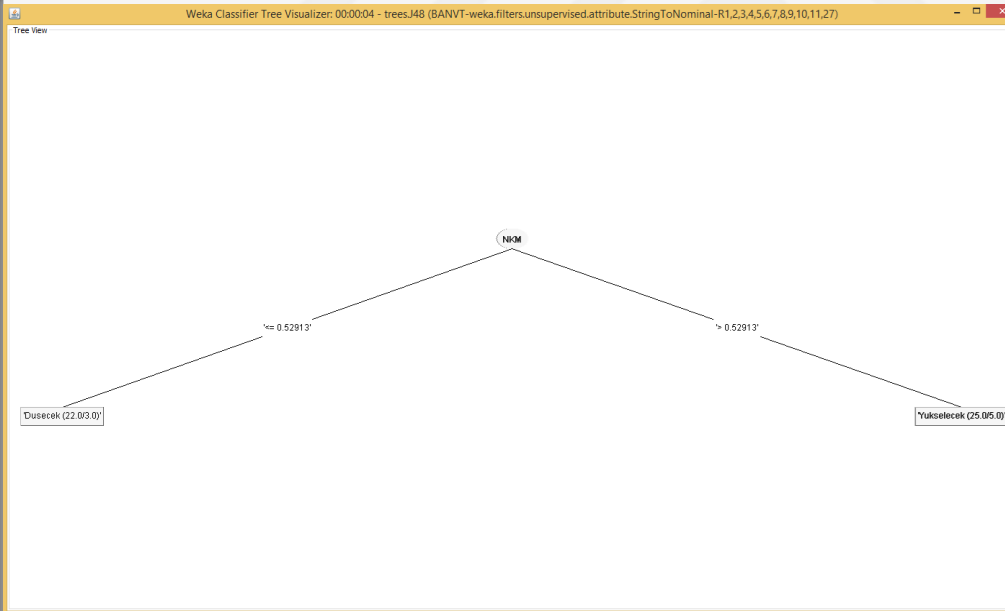
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.923	0	1	0.923	0.96	0.993	Dusecek
0.957	0.034	0.961	0.957	0.958	0.993	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
21	0	a = Dusecek
2	24	b = Yukselecek

BANVT Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

NKM <= 0.52913: Dusecek (22.0/3.0)
NKM > 0.52913: Yukselecek (25.0/5.0)

Number of Leaves : 2
Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	39	82.9787 %
Incorrectly Classified Instances	8	17.0213 %
Kappa statistic	0.66	
Mean absolute error	0.2805	
Root mean squared error	0.3745	
Relative absolute error	56.1172 %	
Root relative squared error	74.9121 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

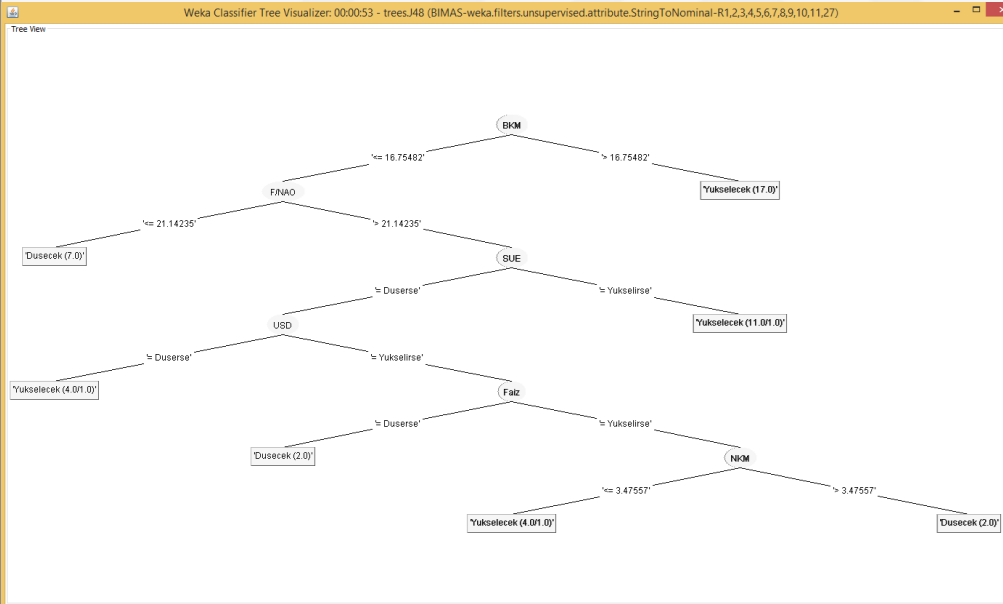
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.87	0.208	0.8	0.87	0.833	0.831	Yukselecek
0.792	0.13	0.864	0.792	0.826	0.831	Dusecek
0.83	0.169	0.832	0.83	0.83	0.831	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```
a b <-- classified as
20 3 | a = Yukselecek
5 19 | b = Dusecek
```

BIMAS

Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

BKM <= 16.75482
| F/NAO <= 21.14235: Dusecek (7.0)
| F/NAO > 21.14235
| | SUE = Duserse
| | | USD = Duserse: Yukselecek (4.0/1.0)
| | | USD = Yukselirse
| | | | Faiz = Duserse: Dusecek (2.0)
| | | | Faiz = Yukselirse
| | | | | NKM <= 3.47557: Yukselecek (4.0/1.0)
| | | | | NKM > 3.47557: Dusecek (2.0)
| | | | SUE = Yukselirse: Yukselecek (11.0/1.0)
| | SUE = Yukselirse: Yukselecek (17.0)
BKM > 16.75482: Yukselecek (17.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8374	
Mean absolute error	0.1025	
Root mean squared error	0.2264	
Relative absolute error	24.3142 %	
Root relative squared error	49.4976 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

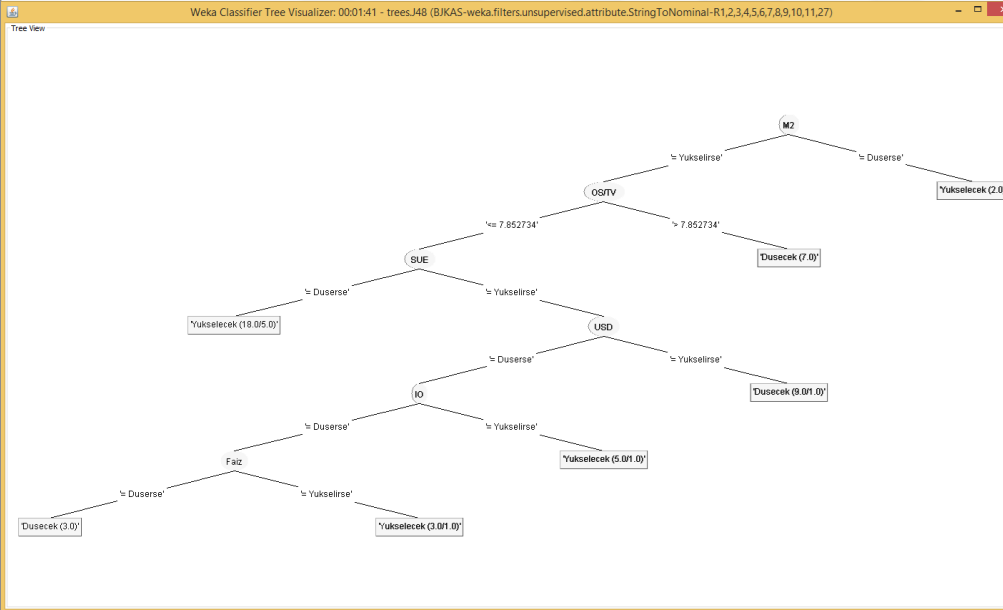
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.214	0.917	1	0.957	0.963	Yukselecek
0.786	0	1	0.786	0.88	0.963	Dusecek
0.936	0.15	0.941	0.936	0.934	0.963	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
33 0 | a = Yukselecek
3 11 | b = Dusecek
    
```

BJKAS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

M2 = Yukselirse
| OS/TV <= 7.852734
| | SUE = Duserse: Yukselecek (18.0/5.0)
| | SUE = Yukselirse
| | | USD = Duserse
| | | | IO = Duserse
| | | | | Faiz = Duserse: Dusecek (3.0)
| | | | | Faiz = Yukselirse: Yukselecek (3.0/1.0)
| | | | | IO = Yukselirse: Yukselecek (5.0/1.0)
| | | | | USD = Yukselirse: Dusecek (9.0/1.0)
| | OS/TV > 7.852734: Dusecek (7.0)
M2 = Duserse: Yukselecek (2.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	39	82.9787 %
Incorrectly Classified Instances	8	17.0213 %
Kappa statistic	0.6637	
Mean absolute error	0.2539	
Root mean squared error	0.3563	
Relative absolute error	50.9794 %	
Root relative squared error	71.4056 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

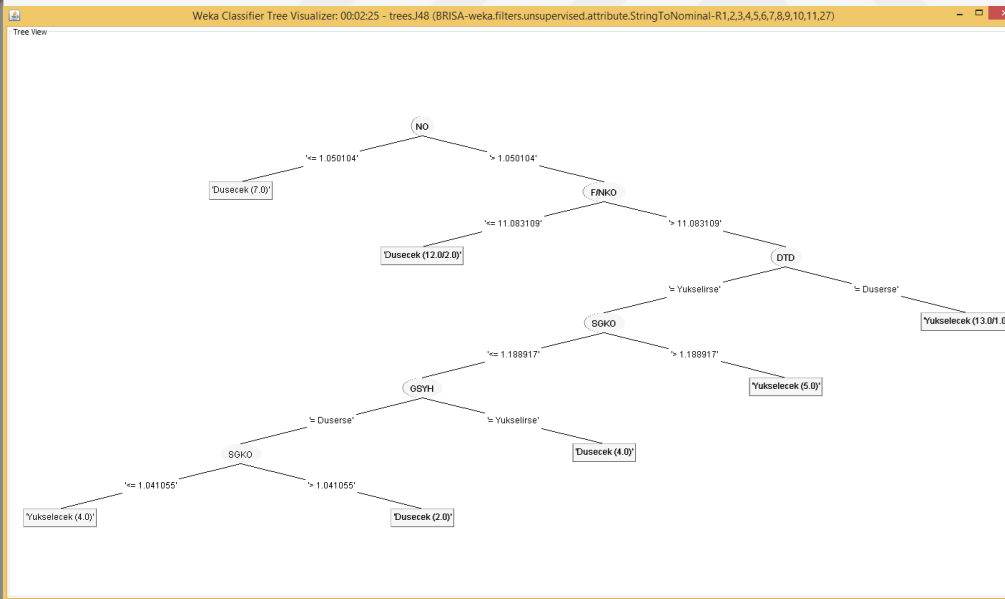
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.72	0.045	0.947	0.72	0.818	0.87	Dusecek
0.955	0.28	0.75	0.955	0.84	0.87	Yukselecek
0.83	0.155	0.855	0.83	0.828	0.87	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
18 7 | a = Dusecek
1 21 | b = Yukselecek
    
```

BRISA Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NO <= 1.050104: Dusecek (7.0)
NO > 1.050104
| F/NKO <= 11.083109: Dusecek (12.0/2.0)
| F/NKO > 11.083109
| | DTD = Yukselirse
| | | SGKO <= 1.188917
| | | | GSYH = Duserse
| | | | | SGKO <= 1.041055: Yukselecek (4.0)
| | | | | SGKO > 1.041055: Dusecek (2.0)
| | | | GSYH = Yukselirse: Dusecek (4.0)
| | | | SGKO > 1.188917: Yukselecek (5.0)
| | DTD = Duserse: Yukselecek (13.0/1.0)
  
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8722	
Mean absolute error	0.1102	
Root mean squared error	0.2347	
Relative absolute error	22.0499 %	
Root relative squared error	46.9578 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

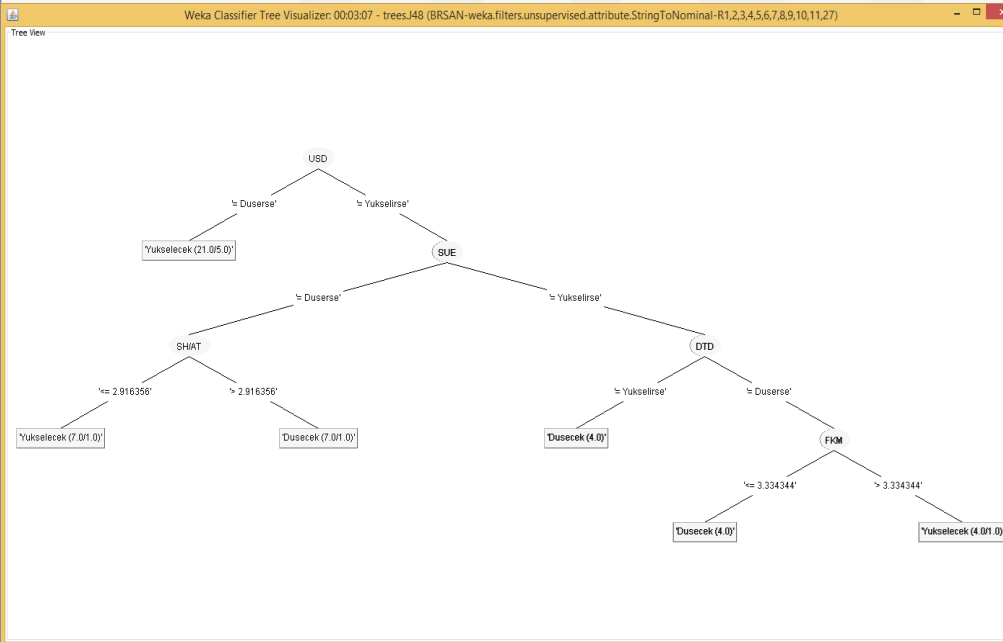
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.913	0.042	0.955	0.913	0.933	0.967	Yukselecek
0.958	0.087	0.92	0.958	0.939	0.967	Dusecek
0.936	0.065	0.937	0.936	0.936	0.967	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
21 2 | a = Yukselecek
1 23 | b = Dusecek
  
```

BRSAN Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse: Yukselecek (21.0/5.0)
USD = Yukselirse
| SUE = Duserse
| | SH/AT <= 2.916356: Yukselecek (7.0/1.0)
| | SH/AT > 2.916356: Dusecek (7.0/1.0)
| SUE = Yukselirse
| | DTD = Yukselirse: Dusecek (4.0)
| | DTD = Duserse
| | | FKM <= 3.334344: Dusecek (4.0)
| | | FKM > 3.334344: Yukselecek (4.0/1.0)

```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	39	82.9787 %
Incorrectly Classified Instances	8	17.0213 %
Kappa statistic	0.646	
Mean absolute error	0.267	
Root mean squared error	0.3654	
Relative absolute error	53.9801 %	
Root relative squared error	73.4876 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.962	0.333	0.781	0.962	0.862	0.838	Yukselecek
0.667	0.038	0.933	0.667	0.778	0.838	Dusecek
0.83	0.202	0.849	0.83	0.824	0.838	Weighted Avg.

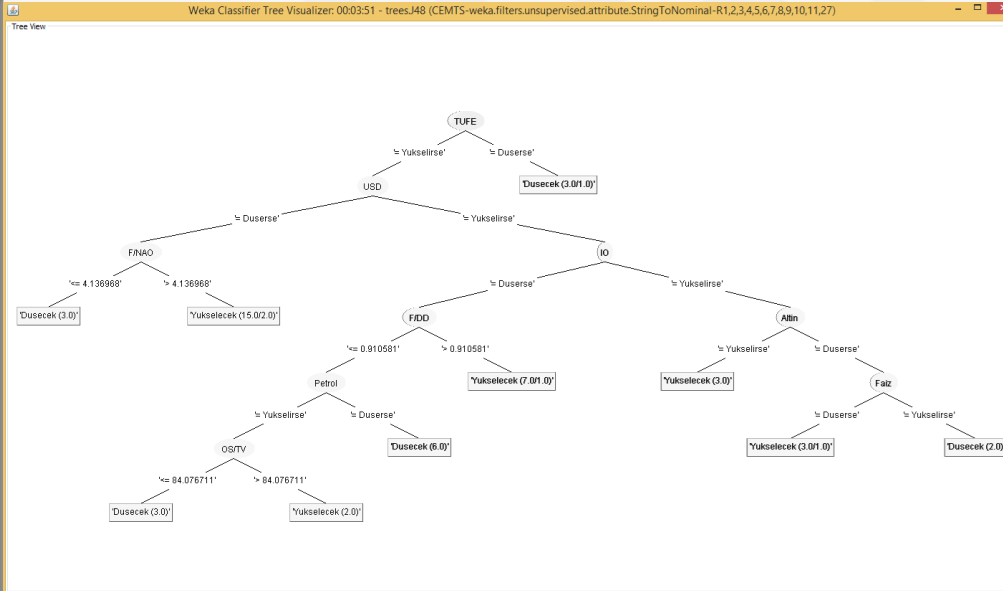
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 1 | a = Yukselecek
7 14 | b = Dusecek

```

CEMTS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

TUFE = Yukselirse
| USD = Duserse
| | F/NAO <= 4.136968: Dusecek (3.0)
| | F/NAO > 4.136968: Yukselecek (15.0/2.0)
| USD = Yukselirse
| | IO = Duserse
| | | F/DD <= 0.910581
| | | | Petrol = Yukselirse
| | | | | OS/TV <= 84.076711: Dusecek (3.0)
| | | | | OS/TV > 84.076711: Yukselecek (2.0)
| | | | | Petrol = Duserse: Dusecek (6.0)
| | | | | F/DD > 0.910581: Yukselecek (7.0/1.0)
| | | IO = Yukselirse
| | | | Altin = Yukselirse: Yukselecek (3.0)
| | | | | Altin = Duserse
| | | | | Faiz = Duserse: Yukselecek (3.0/1.0)
| | | | | Faiz = Yukselirse: Dusecek (2.0)
TUFE = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)
    
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7781	
Mean absolute error	0.167	
Root mean squared error	0.2889	
Relative absolute error	34.1201 %	
Root relative squared error	58.4383 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

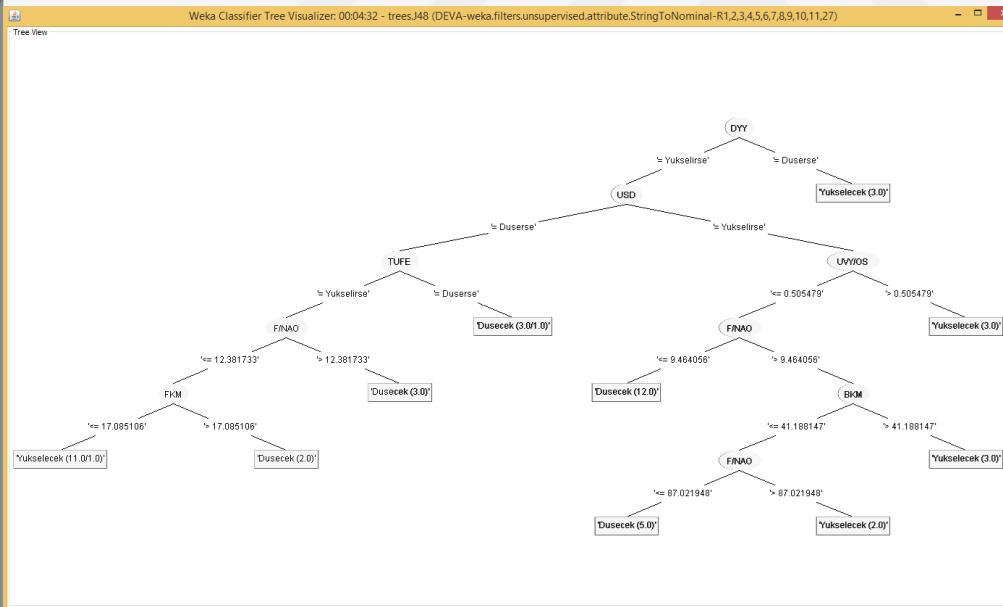
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.963	0.2	0.867	0.963	0.912	0.926	Yukselecek
0.8	0.037	0.941	0.8	0.865	0.926	Dusecek
0.894	0.131	0.898	0.894	0.892	0.926	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
26 1 | a = Yukselecek
4 16 | b = Dusecek
    
```

DEVA Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
| USD = Duserse
| | TUFE = Yukselirse
| | | F/NAO <= 12.381733
| | | | FKM <= 17.085106: Yukselecek (11.0/1.0)
| | | | FKM > 17.085106: Dusecek (2.0)
| | | | F/NAO > 12.381733: Dusecek (3.0)
| | | TUFE = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)
| | USD = Yukselirse
| | | UVY/OS <= 0.505479
| | | | F/NAO <= 9.464056: Dusecek (12.0)
| | | | F/NAO > 9.464056
| | | | | BKM <= 41.188147
| | | | | | F/NAO <= 87.021948: Dusecek (5.0)
| | | | | | F/NAO > 87.021948: Yukselecek (2.0)
| | | | | | BKM > 41.188147: Yukselecek (3.0)
| | | | | UVY/OS > 0.505479: Yukselecek (3.0)
DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9145	
Mean absolute error	0.0671	
Root mean squared error	0.1831	
Relative absolute error	13.4633 %	
Root relative squared error	36.6953 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

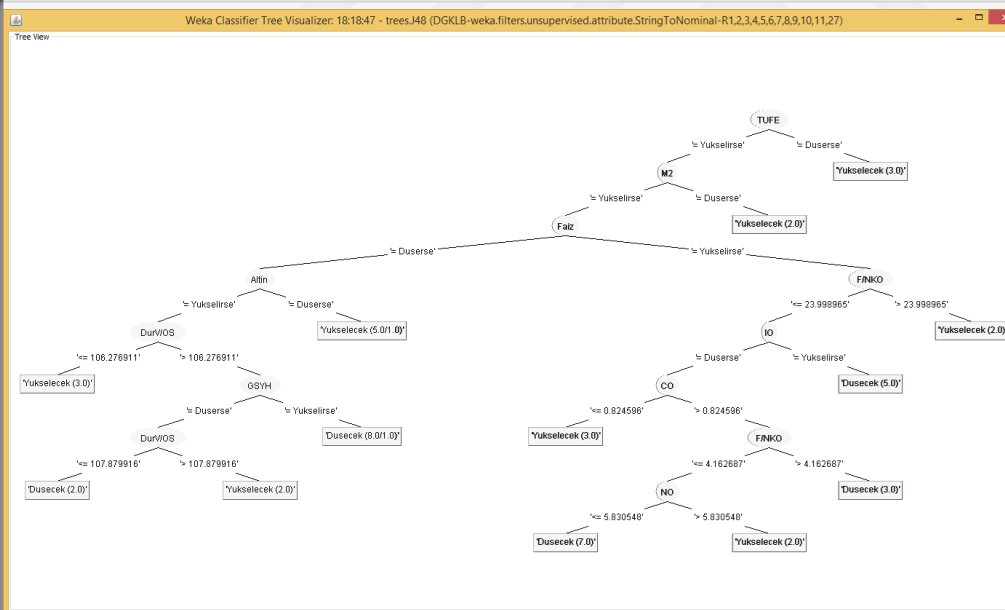
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.96	0.045	0.96	0.96	0.96	0.987	Dusecek
0.955	0.04	0.955	0.955	0.955	0.987	Yukselecek
0.957	0.043	0.957	0.957	0.957	0.987	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
24 1 | a = Dusecek
1 21 | b = Yukselecek
  
```

DGKLB Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

TUFU = Yukselirse
|
|   M2 = Yukselirse
|   |
|   |   Faiz = Duserse
|   |   |
|   |   |   Altin = Yukselirse
|   |   |   |
|   |   |   |   DurV/OS <= 106.276911: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   DurV/OS > 106.276911
|   |   |   |   |
|   |   |   |   |   GSYH = Duserse
|   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   DurV/OS <= 107.879916: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   DurV/OS > 107.879916: Yukselecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   GSYH = Yukselirse: Dusecek (8.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   Altin = Duserse: Yukselecek (5.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   Faiz = Yukselirse
|   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   F/NKO <= 23.998965
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   IO = Duserse
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   CO <= 0.824596: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   CO > 0.824596
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   F/NKO <= 4.162687
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   NO <= 5.830548: Dusecek (7.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   NO > 5.830548: Yukselecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   F/NKO > 4.162687: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   IO = Yukselirse: Dusecek (5.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   F/NKO > 23.998965: Yukselecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   M2 = Duserse: Yukselecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   TUFU = Duserse: Yukselecek (3.0)

```

Number of Leaves : 13
Size of the tree : 25

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9145	
Mean absolute error	0.0713	
Root mean squared error	0.1888	
Relative absolute error	14.3112 %	
Root relative squared error	37.8332 %	
Total Number of Instances	47	

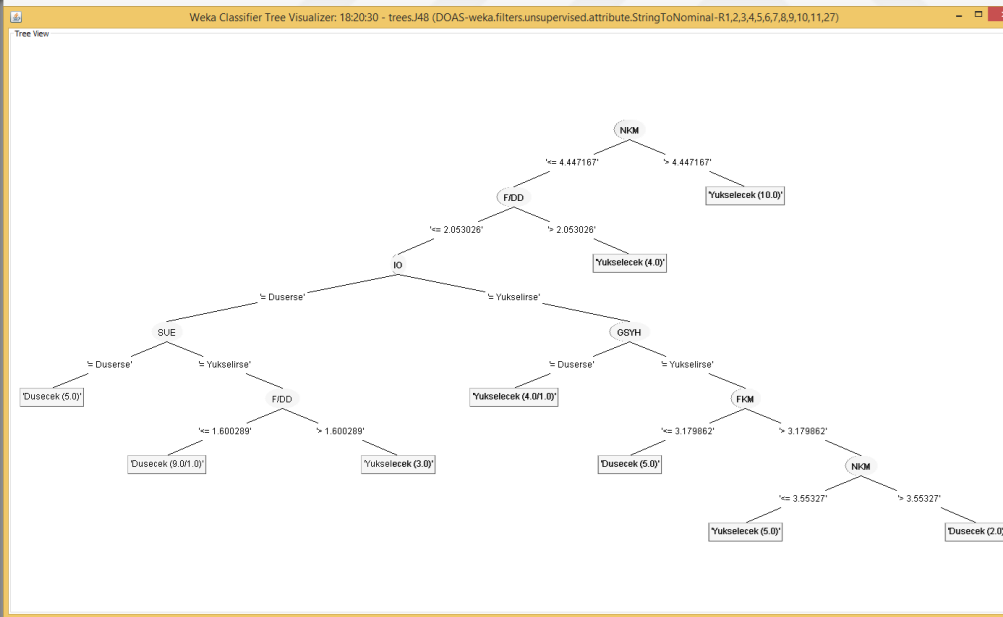
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.955	0.04	0.955	0.955	0.955	0.988	Yukselecek
0.96	0.045	0.96	0.96	0.96	0.988	Dusecek
0.957	0.043	0.957	0.957	0.957	0.988	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	classified as	
21	1	a = Yukselecek	
1	24	b = Dusecek	

DOAS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NKM <= 4.447167
|  F/DD <= 2.053026
|  |  IO = Duserse
|  |  |  SUE = Duserse: Dusecek (5.0)
|  |  |  SUE = Yukselirse
|  |  |  F/DD <= 1.600289: Dusecek (9.0/1.0)
|  |  |  F/DD > 1.600289: Yukselecek (3.0)
|  |  |  IO = Yukselirse
|  |  |  GSYH = Duserse: Yukselecek (4.0/1.0)
|  |  |  GSYH = Yukselirse
|  |  |  |  FKM <= 3.179862: Dusecek (5.0)
|  |  |  |  FKM > 3.179862
|  |  |  |  |  NKM <= 3.55327: Yukselecek (5.0)
|  |  |  |  |  NKM > 3.55327: Dusecek (2.0)
|  |  |  F/DD > 2.053026: Yukselecek (4.0)
NKM > 4.447167: Yukselecek (10.0)
  
```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9139	
Mean absolute error	0.0697	
Root mean squared error	0.1867	
Relative absolute error	14.1011 %	
Root relative squared error	37.5598 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

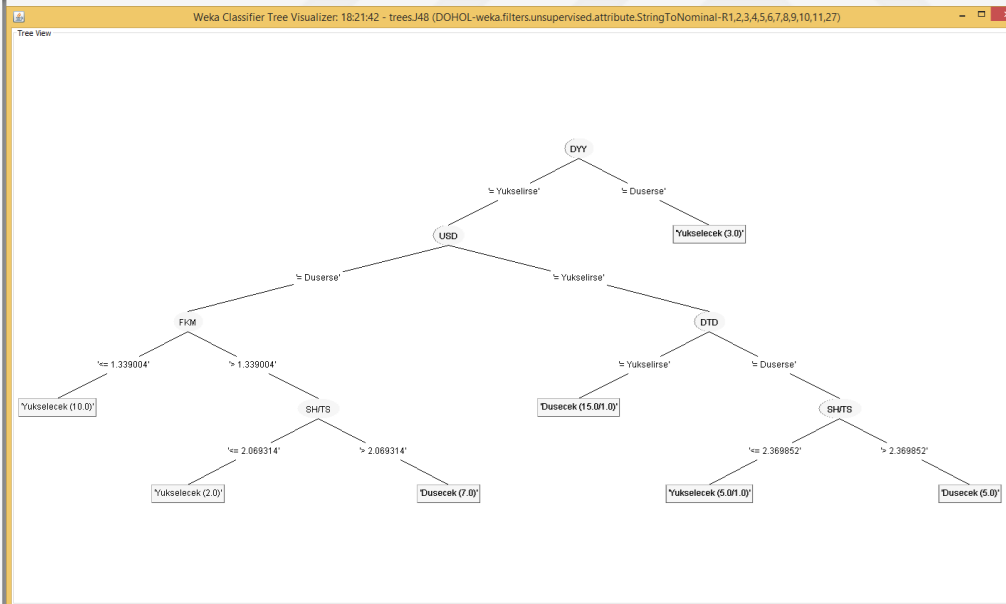
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.962	0.048	0.962	0.962	0.962	0.988	Yukselecek
0.952	0.038	0.952	0.952	0.952	0.988	Dusecek
0.957	0.044	0.957	0.957	0.957	0.988	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 1 | a = Yukselecek
1 20 | b = Dusecek
  
```

DOHOL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
|   USD = Duserse
|   |   FKM ≤ 1.339004: Yukselecek (10.0)
|   |   FKM > 1.339004
|   |   |   SH/TS ≤ 2.069314: Yukselecek (2.0)
|   |   |   SH/TS > 2.069314: Dusecek (7.0)
|   |   USD = Yukselirse
|   |   |   DTD = Yukselirse: Dusecek (15.0/1.0)
|   |   |   DTD = Duserse
|   |   |   |   SH/TS ≤ 2.369852: Yukselecek (5.0/1.0)
|   |   |   |   SH/TS > 2.369852: Dusecek (5.0)
DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.913	
Mean absolute error	0.0738	
Root mean squared error	0.192	
Relative absolute error	15.0725 %	
Root relative squared error	38.8405 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

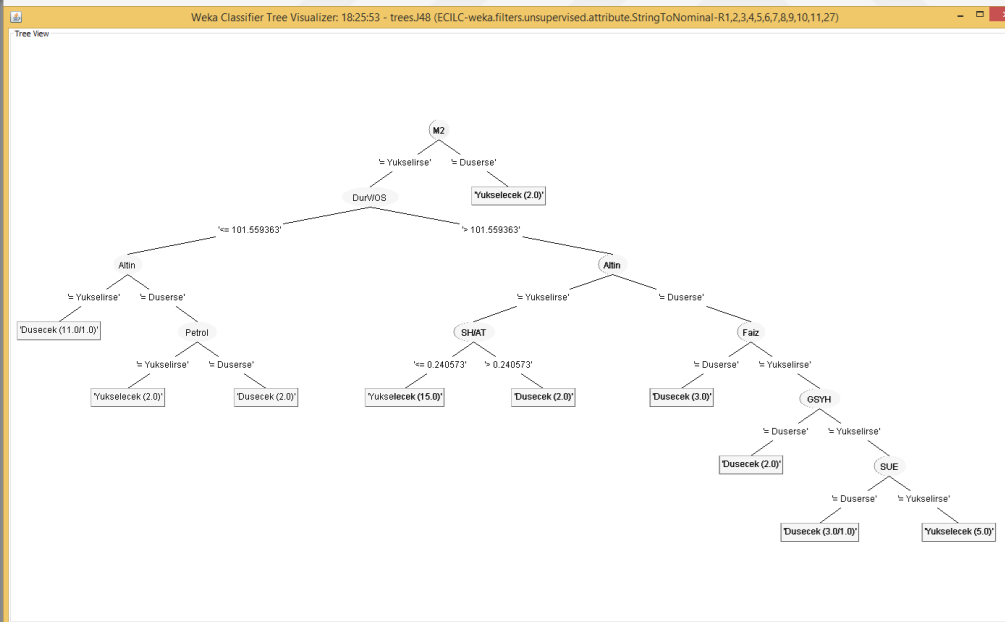
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.95	0.037	0.95	0.95	0.95	0.981	Yukselecek
0.963	0.05	0.963	0.963	0.963	0.981	Dusecek
0.957	0.044	0.957	0.957	0.957	0.981	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b  <-- classified as
19 1 | a = Yukselecek
1 26 | b = Dusecek
  
```

ECILC Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

M2 = Yukselirse
| DurV/OS <= 101.559363
| | Altın = Yukselirse: Dusecek (11.0/1.0)
| | Altın = Duserse
| | | Petrol = Yukselirse: Yukselecek (2.0)
| | | Petrol = Duserse: Dusecek (2.0)
| DurV/OS > 101.559363
| | Altın = Yukselirse
| | | SH/AT <= 0.240573: Yukselecek (15.0)
| | | SH/AT > 0.240573: Dusecek (2.0)
| | Altın = Duserse
| | | Faiz = Duserse: Dusecek (3.0)
| | | Faiz = Yukselirse
| | | | GSYH = Duserse: Dusecek (2.0)
| | | | GSYH = Yukselirse
| | | | | SUE = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)
| | | | | SUE = Yukselirse: Yukselecek (5.0)
M2 = Duserse: Yukselecek (2.0)
    
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9147	
Mean absolute error	0.0671	
Root mean squared error	0.1831	
Relative absolute error	13.5579 %	
Root relative squared error	36.8293 %	
Total Number of Instances	47	

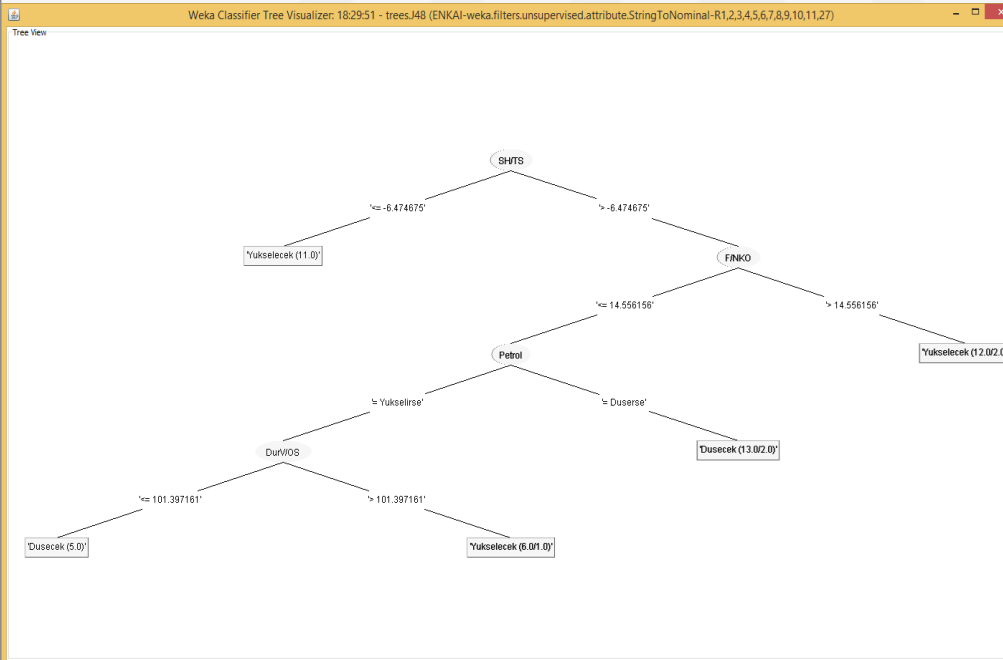
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.923	0	1	0.923	0.96	0.985	Yukselecek
1	0.077	0.913	1	0.955	0.985	Dusecek
0.957	0.034	0.961	0.957	0.958	0.985	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
24	2	a = Yukselecek
0	21	b = Dusecek

ENKAI Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

SH/TS <= -6.474675: Yukselecek (11.0)
SH/TS > -6.474675
| F/NKO <= 14.556156
| | Petrol = Yukselirse
| | | DurV/OS <= 101.397161: Dusecek (5.0)
| | | DurV/OS > 101.397161: Yukselecek (6.0/1.0)
| | Petrol = Duserse: Dusecek (13.0/2.0)
| F/NKO > 14.556156: Yukselecek (12.0/2.0)
  
```

Number of Leaves : 5
Size of the tree : 9

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7773	
Mean absolute error	0.1784	
Root mean squared error	0.2987	
Relative absolute error	36.9799 %	
Root relative squared error	60.8564 %	
Total Number of Instances	47	

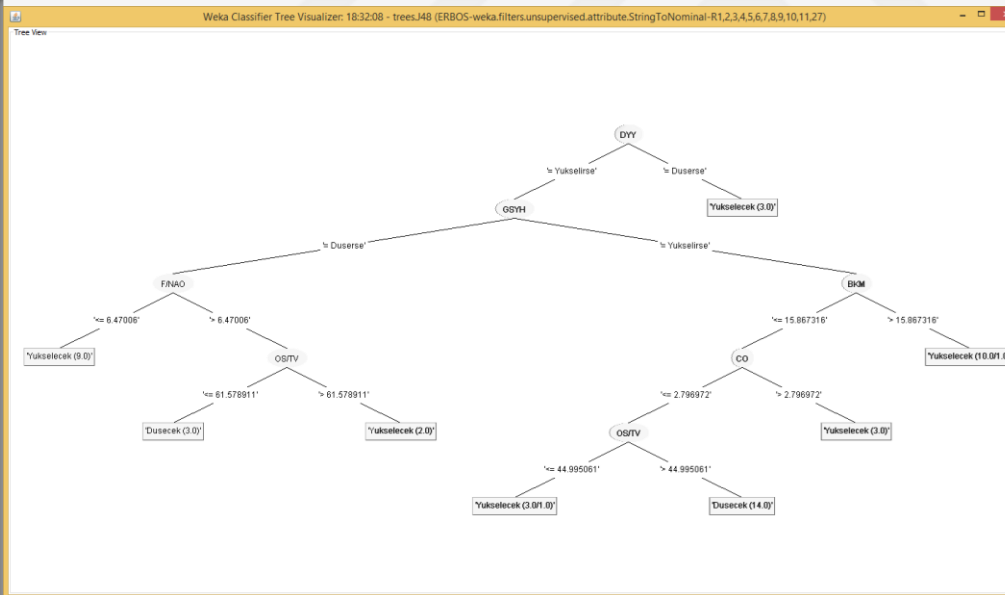
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.929	0.158	0.897	0.929	0.912	0.926	Yukselecek
0.842	0.071	0.889	0.842	0.865	0.926	Dusecek
0.894	0.123	0.893	0.894	0.893	0.926	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
26	2	a = Yukselecek
3	16	b = Dusecek

ERBOS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
|   GSYH = Duserse
|   |   F/NAO <= 6.47006: Yukselecek (9.0)
|   |   |   F/NAO > 6.47006
|   |   |   |   OS/TV <= 61.578911: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   OS/TV > 61.578911: Yukselecek (2.0)
|   |   GSYH = Yukselirse
|   |   |   BKM <= 15.867316
|   |   |   |   CO <= 2.796972
|   |   |   |   |   OS/TV <= 44.995061: Yukselecek (3.0/1.0)
|   |   |   |   |   OS/TV > 44.995061: Dusecek (14.0)
|   |   |   |   |   CO > 2.796972: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   BKM > 15.867316: Yukselecek (10.0/1.0)
|   |   DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9101	
Mean absolute error	0.0667	
Root mean squared error	0.1826	
Relative absolute error	13.8194 %	
Root relative squared error	37.2021 %	
Total Number of Instances	47	

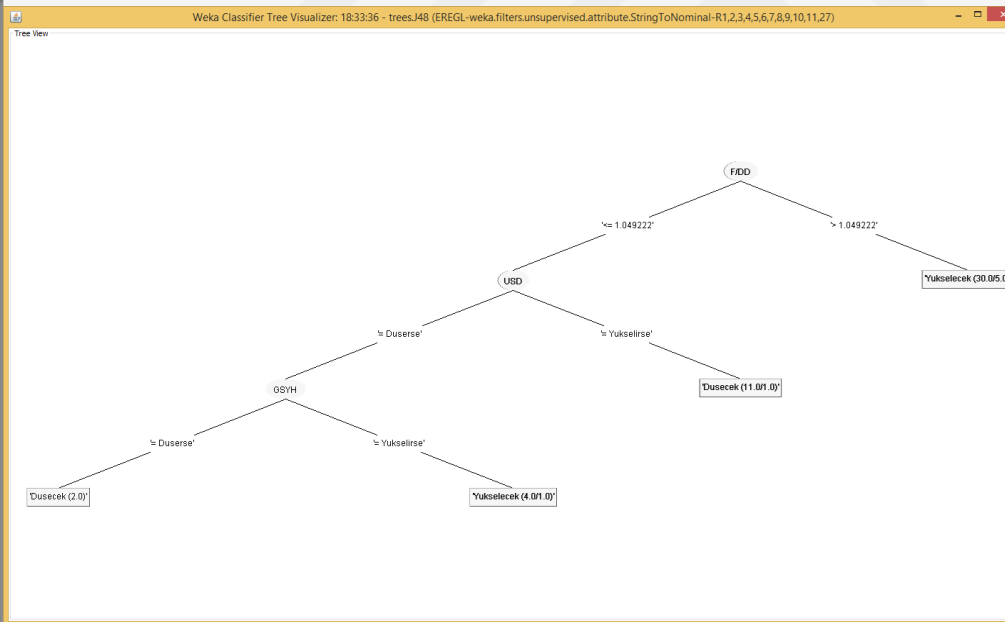
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.105	0.933	1	0.966	0.986	Yukselecek
0.895	0	1	0.895	0.944	0.986	Dusecek
0.957	0.063	0.96	0.957	0.957	0.986	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
28	0	a = Yukselecek
2	17	b = Dusecek

EREGL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

F/DD <= 1.049222
|   USD = Duserse
|   |   GSYH = Duserse: Dusecek (2.0)
|   |   GSYH = Yukselirse: Yukselecek (4.0/1.0)
|   |   USD = Yukselirse: Dusecek (11.0/1.0)
F/DD > 1.049222: Yukselecek (30.0/5.0)
  
```

Number of Leaves : 4
Size of the tree : 7

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	40	85.1064 %
Incorrectly Classified Instances	7	14.8936 %
Kappa statistic	0.6673	
Mean absolute error	0.2479	
Root mean squared error	0.3521	
Relative absolute error	52.3304 %	
Root relative squared error	72.4217 %	
Total Number of Instances	47	

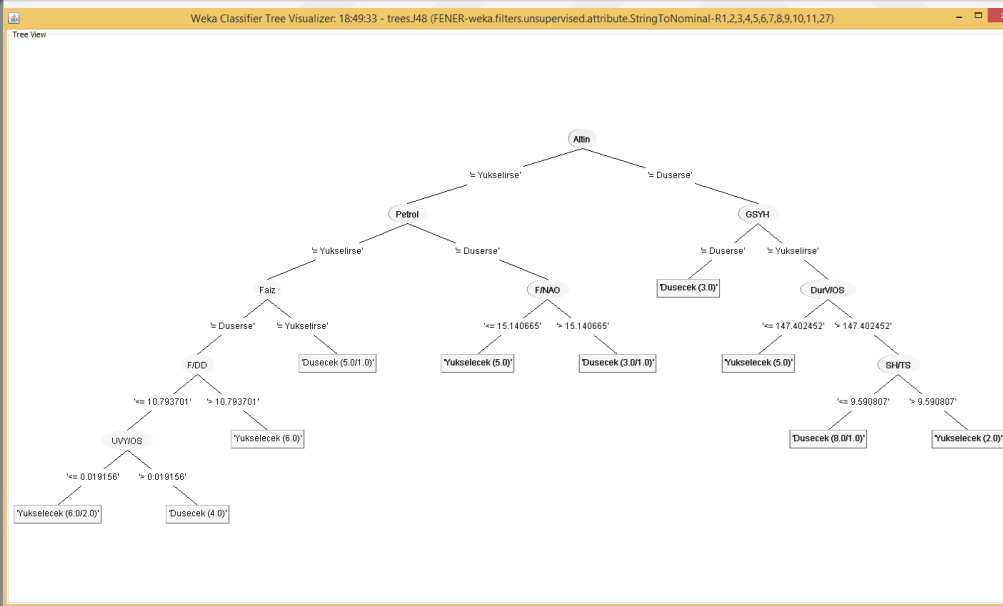
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.667	0.034	0.923	0.667	0.774	0.828	Dusecek
0.966	0.333	0.824	0.966	0.889	0.828	Yukselecek
0.851	0.219	0.862	0.851	0.845	0.828	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
12	6	a = Dusecek
1	28	b = Yukselecek

FENER Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Altın = Yukseleirse
|   Petrol = Yukseleirse
|   |   Faiz = Duserse
|   |   |   F/DD ≤ 10.793701
|   |   |   |   UVY/OS ≤ 0.019156: Yukselecek (6.0/2.0)
|   |   |   |   UVY/OS > 0.019156: Dusecek (4.0)
|   |   |   |   F/DD > 10.793701: Yukselecek (6.0)
|   |   |   |   Faiz = Yukseleirse: Dusecek (5.0/1.0)
|   |   |   Petrol = Duserse
|   |   |   |   F/NAO ≤ 15.140665: Yukselecek (5.0)
|   |   |   |   F/NAO > 15.140665: Dusecek (3.0/1.0)
Altın = Duserse
|   GSYH = Duserse: Dusecek (3.0)
|   GSYH = Yukseleirse
|   |   DurV/OS ≤ 147.402452: Yukselecek (5.0)
|   |   DurV/OS > 147.402452
|   |   |   SH/TS ≤ 9.590807: Dusecek (8.0/1.0)
|   |   |   SH/TS > 9.590807: Yukselecek (2.0)
  
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7869	
Mean absolute error	0.1564	
Root mean squared error	0.2796	
Relative absolute error	31.3993 %	
Root relative squared error	56.0396 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

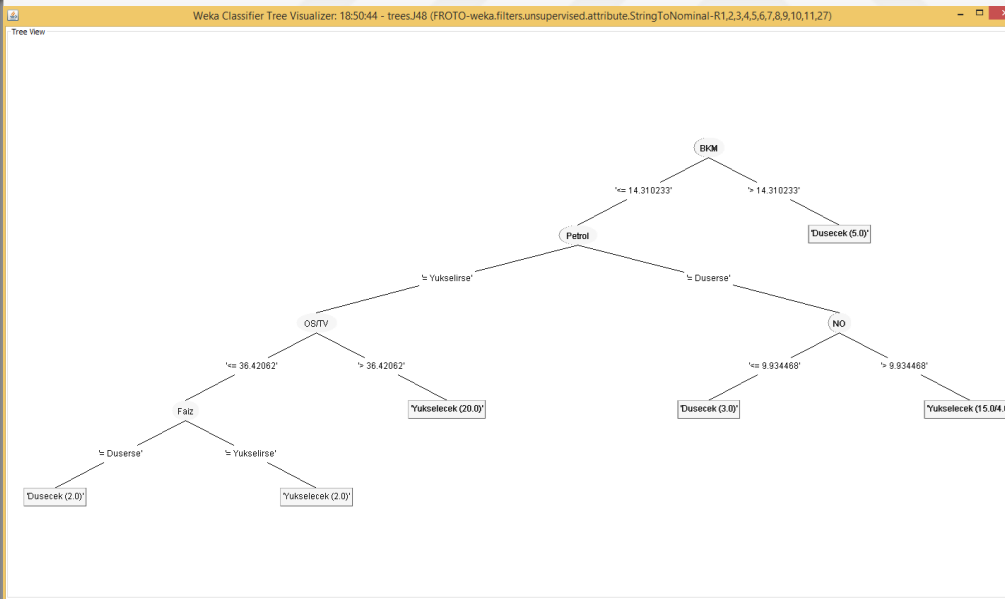
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.88	0.091	0.917	0.88	0.898	0.955	Yukselecek
0.909	0.12	0.87	0.909	0.889	0.955	Dusecek
0.894	0.105	0.895	0.894	0.894	0.955	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
22 3 | a = Yukselecek
 2 20 | b = Dusecek
  
```


FROTO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

BKM <= 14.310233
|   Petrol = Yukselirse
|   |   OS/TV <= 36.42062
|   |   |   Faiz = Duserse: Dusecek (2.0)
|   |   |   Faiz = Yukselirse: Yukselecek (2.0)
|   |   |   OS/TV > 36.42062: Yukselecek (20.0)
|   |   Petrol = Duserse
|   |   |   NO <= 9.934468: Dusecek (3.0)
|   |   |   NO > 9.934468: Yukselecek (15.0/4.0)
|   Dusecek (5.0)
BKM > 14.310233: Dusecek (5.0)
    
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.7783	
Mean absolute error	0.1248	
Root mean squared error	0.2498	
Relative absolute error	29.6052 %	
Root relative squared error	54.6183 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

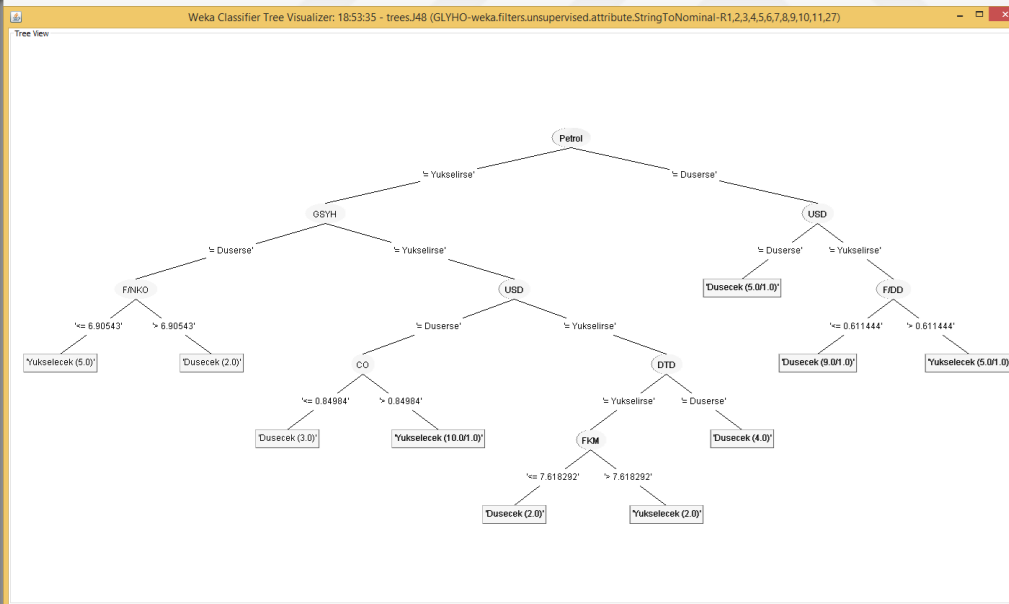
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.286	0.892	1	0.943	0.952	Yukselecek
0.714	0	1	0.714	0.833	0.952	Dusecek
0.915	0.201	0.924	0.915	0.91	0.952	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
33 0 | a = Yukselecek
 4 10 | b = Dusecek
    
```

GLYHO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

-----
Petrol = Yukselirse
| GSYH = Duserse
| | F/NKO <= 6.90543: Yukselecek (5.0)
| | F/NKO > 6.90543: Dusecek (2.0)
| GSYH = Yukselirse
| | USD = Duserse
| | | CO <= 0.84984: Dusecek (3.0)
| | | CO > 0.84984: Yukselecek (10.0/1.0)
| | USD = Yukselirse
| | | DTD = Yukselirse
| | | | FKM <= 7.618292: Dusecek (2.0)
| | | | FKM > 7.618292: Yukselecek (2.0)
| | | DTD = Duserse: Dusecek (4.0)
Petrol = Duserse
| USD = Duserse: Dusecek (5.0/1.0)
| USD = Yukselirse
| | F/DD <= 0.611444: Dusecek (9.0/1.0)
| | F/DD > 0.611444: Yukselecek (5.0/1.0)
  
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8291	
Mean absolute error	0.1442	
Root mean squared error	0.2685	
Relative absolute error	28.9548 %	
Root relative squared error	53.8139 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

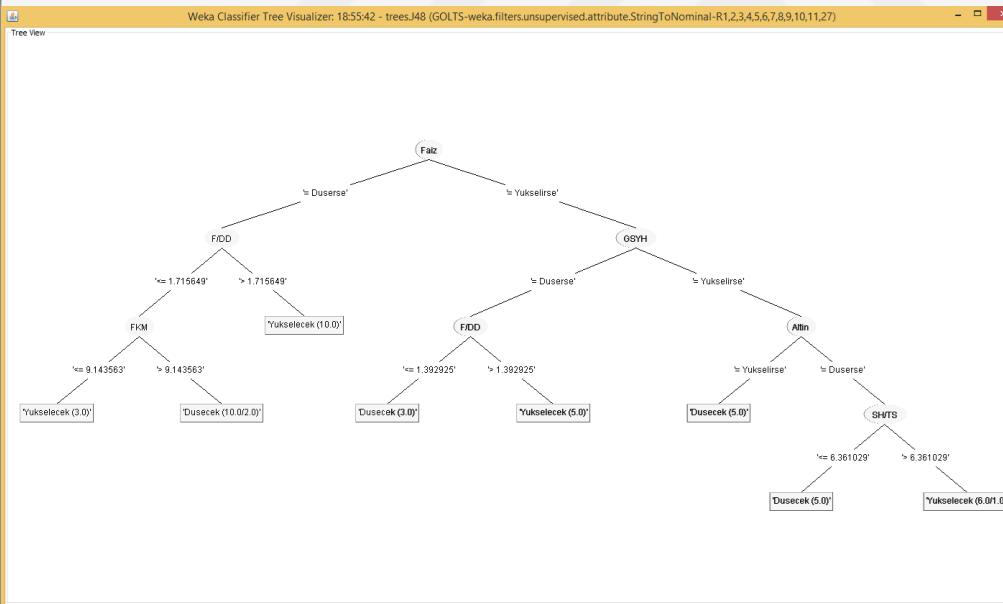
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.92	0.091	0.92	0.92	0.92	0.955	Dusecek
0.909	0.08	0.909	0.909	0.909	0.955	Yukselecek
0.915	0.086	0.915	0.915	0.915	0.955	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
23 2 | a = Dusecek
2 20 | b = Yukselecek
  
```

GOLTS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Faiz = Duserse
|   F/DD <= 1.715649
|   |   FKM <= 9.143563: Yukselecek (3.0)
|   |   FKM > 9.143563: Dusecek (10.0/2.0)
|   |   F/DD > 1.715649: Yukselecek (10.0)
Faiz = Yukselirse
|   GSYH = Duserse
|   |   F/DD <= 1.392925: Dusecek (3.0)
|   |   F/DD > 1.392925: Yukselecek (5.0)
|   |   GSYH = Yukselirse
|   |   |   Altin = Yukselirse: Dusecek (5.0)
|   |   |   Altin = Duserse
|   |   |   |   SH/TS <= 6.361029: Dusecek (5.0)
|   |   |   |   SH/TS > 6.361029: Yukselecek (6.0/1.0)

```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8722	
Mean absolute error	0.1035	
Root mean squared error	0.2275	
Relative absolute error	20.7905 %	
Root relative squared error	45.6002 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.92	0.045	0.958	0.92	0.939	0.977	Yukselecek
0.955	0.08	0.913	0.955	0.933	0.977	Dusecek
0.936	0.062	0.937	0.936	0.936	0.977	Weighted Avg.

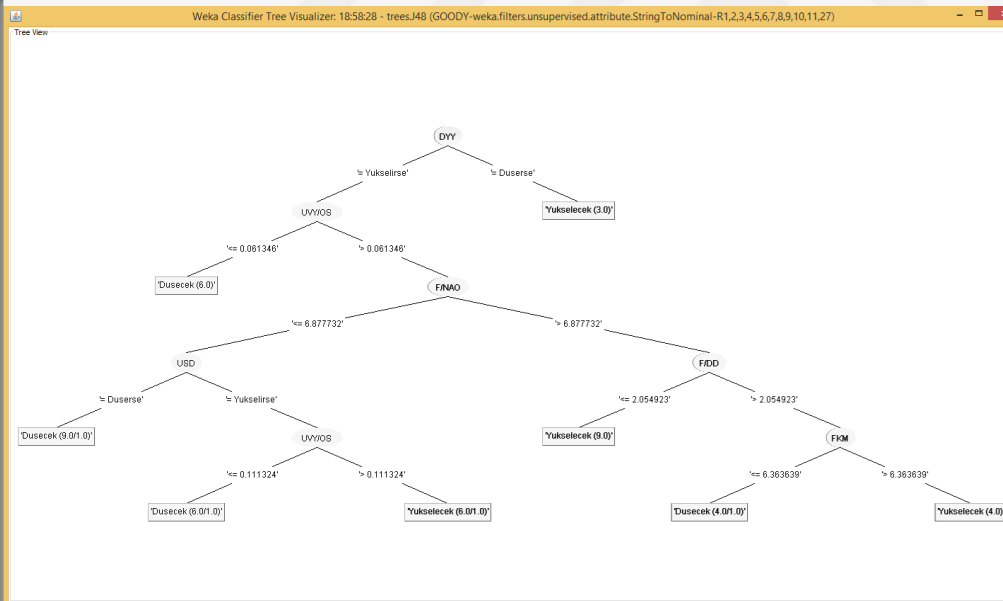
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
23 2 | a = Yukselecek
1 21 | b = Dusecek

```

GOODY Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
| UVY/OS <= 0.061346: Dusecek (6.0)
| UVY/OS > 0.061346
| | F/NAO <= 6.877732
| | | USD = Duserse: Dusecek (9.0/1.0)
| | | USD = Yukselirse
| | | | UVY/OS <= 0.111324: Dusecek (6.0/1.0)
| | | | UVY/OS > 0.111324: Yukselecek (6.0/1.0)
| | | F/NAO > 6.877732
| | | F/DD <= 2.054923: Yukselecek (9.0)
| | | F/DD > 2.054923
| | | | FKM <= 6.363639: Dusecek (4.0/1.0)
| | | | FKM > 6.363639: Yukselecek (4.0)
DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
    
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.83	
Mean absolute error	0.1407	
Root mean squared error	0.2652	
Relative absolute error	28.1446 %	
Root relative squared error	53.052 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

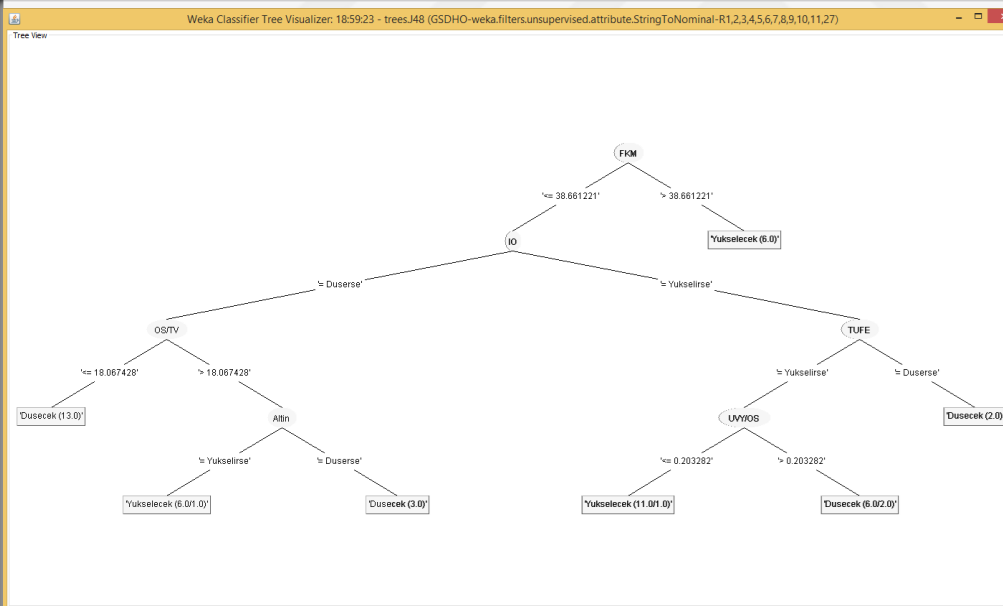
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.957	0.125	0.88	0.957	0.917	0.956	Dusecek
0.875	0.043	0.955	0.875	0.913	0.956	Yukselecek
0.915	0.083	0.918	0.915	0.915	0.956	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
22 1 | a = Dusecek
3 21 | b = Yukselecek
    
```

GSDHO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

FKM <= 38.661221
| IO = Duserse
| | OS/TV <= 18.067428: Dusecek (13.0)
| | OS/TV > 18.067428
| | | Altin = Yukselirse: Yukselecek (6.0/1.0)
| | | Altin = Duserse: Dusecek (3.0)
| IO = Yukselirse
| | TUFE = Yukselirse
| | | UVY/OS <= 0.203282: Yukselecek (11.0/1.0)
| | | UVY/OS > 0.203282: Dusecek (6.0/2.0)
| | | TUFE = Duserse: Dusecek (2.0)
FKM > 38.661221: Yukselecek (6.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8297	
Mean absolute error	0.1309	
Root mean squared error	0.2558	
Relative absolute error	26.188 %	
Root relative squared error	51.1747 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

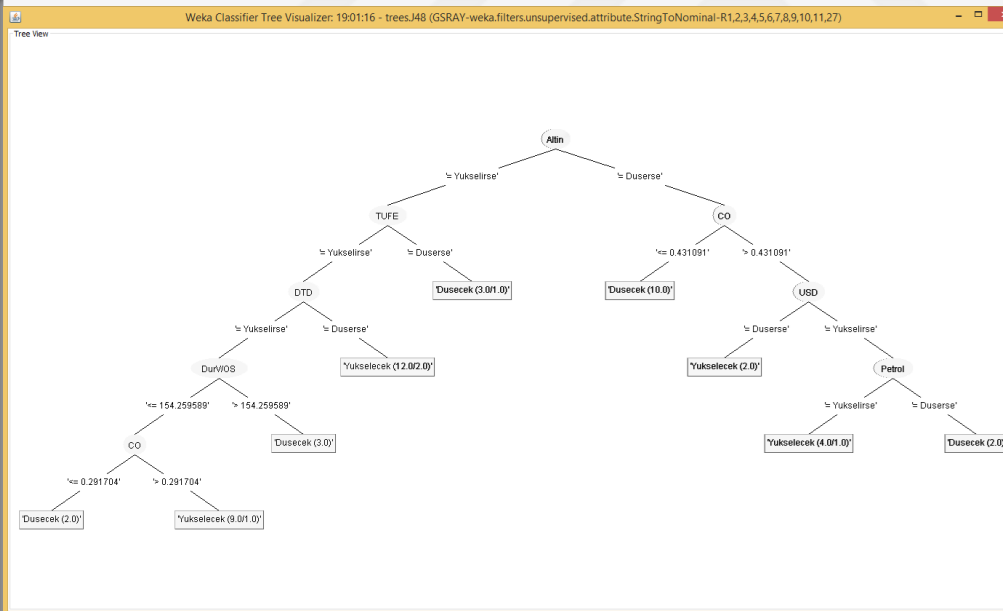
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.917	0.087	0.917	0.917	0.917	0.963	Dusecek
0.913	0.083	0.913	0.913	0.913	0.963	Yukselecek
0.915	0.085	0.915	0.915	0.915	0.963	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
22 2 | a = Dusecek
2 21 | b = Yukselecek
    
```

GSRAY Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Alın = Yukselecek
| TUFU = Yukselecek
| | DTD = Yukselecek
| | | DurV/OS <= 154.259589
| | | | CO <= 0.291704: Dusecek (2.0)
| | | | CO > 0.291704: Yukselecek (9.0/1.0)
| | | DurV/OS > 154.259589: Dusecek (3.0)
| | DTD = Duserse: Yukselecek (12.0/2.0)
| TUFU = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)
Alın = Duserse
| CO <= 0.431091: Dusecek (10.0)
| CO > 0.431091
| | USD = Duserse: Yukselecek (2.0)
| | USD = Yukselecek
| | | Petrol = Yukselecek: Yukselecek (4.0/1.0)
| | | Petrol = Duserse: Dusecek (2.0)
  
```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7866	
Mean absolute error	0.169	
Root mean squared error	0.2907	
Relative absolute error	33.8208 %	
Root relative squared error	58.1562 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

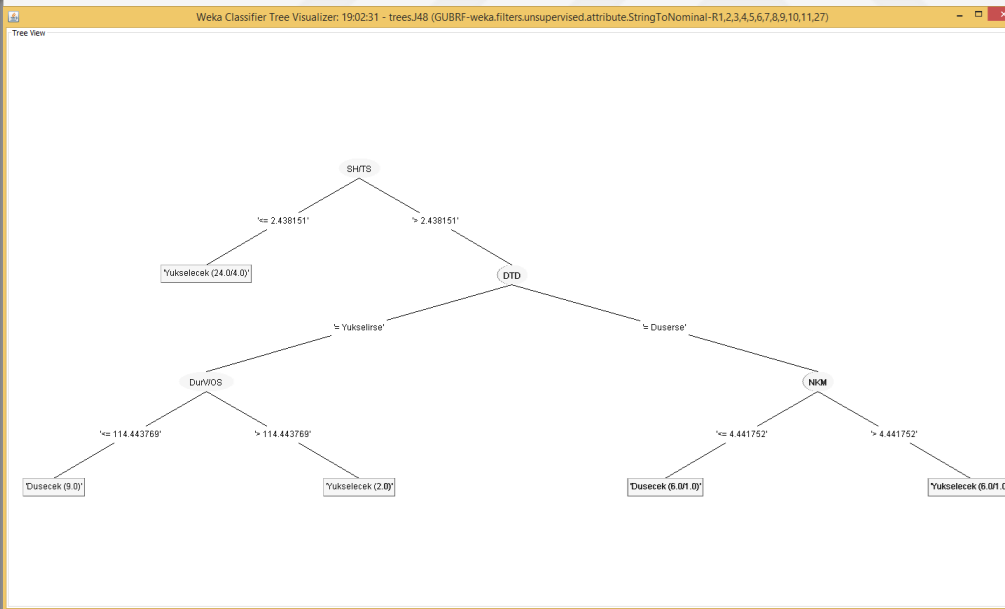
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.958	0.174	0.852	0.958	0.902	0.928	Yukselecek
0.826	0.042	0.95	0.826	0.884	0.928	Dusecek
0.894	0.109	0.9	0.894	0.893	0.928	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
23 1 | a = Yukselecek
4 19 | b = Dusecek
  
```

GUBRF Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

SH/TS <= 2.438151: Yukselecek (24.0/4.0)
SH/TS > 2.438151
| DTD = Yukselirse
| | DurV/OS <= 114.443769: Dusecek (9.0)
| | DurV/OS > 114.443769: Yukselecek (2.0)
| DTD = Duserse
| | NKM <= 4.441752: Dusecek (6.0/1.0)
| | NKM > 4.441752: Yukselecek (6.0/1.0)
    
```

Number of Leaves : 5
Size of the tree : 9

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	41	87.234 %
Incorrectly Classified Instances	6	12.766 %
Kappa statistic	0.7257	
Mean absolute error	0.2128	
Root mean squared error	0.3262	
Relative absolute error	44.1044 %	
Root relative squared error	66.4606 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

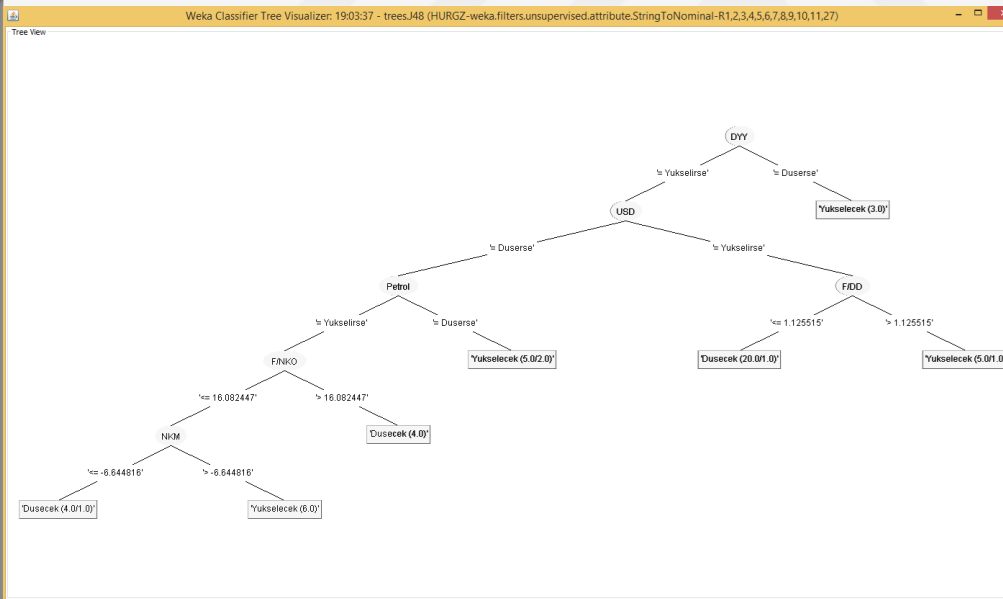
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.964	0.263	0.844	0.964	0.9	0.868	Yukselecek
0.737	0.036	0.933	0.737	0.824	0.868	Dusecek
0.872	0.171	0.88	0.872	0.869	0.868	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
27 1 | a = Yukselecek
5 14 | b = Dusecek
    
```

HURGZ Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
| USD = Duserse
| | Petrol = Yukselirse
| | | F/NKO ≤ 16.082447
| | | | NKM ≤ -6.644816: Dusecek (4.0/1.0)
| | | | NKM > -6.644816: Yukselecek (6.0)
| | | | F/NKO > 16.082447: Dusecek (4.0)
| | | | Petrol = Duserse: Yukselecek (5.0/2.0)
| | USD = Yukselirse
| | | F/DD ≤ 1.125515: Dusecek (20.0/1.0)
| | | F/DD > 1.125515: Yukselecek (5.0/1.0)
DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7773	
Mean absolute error	0.1574	
Root mean squared error	0.2806	
Relative absolute error	33.2356 %	
Root relative squared error	57.7156 %	
Total Number of Instances	47	

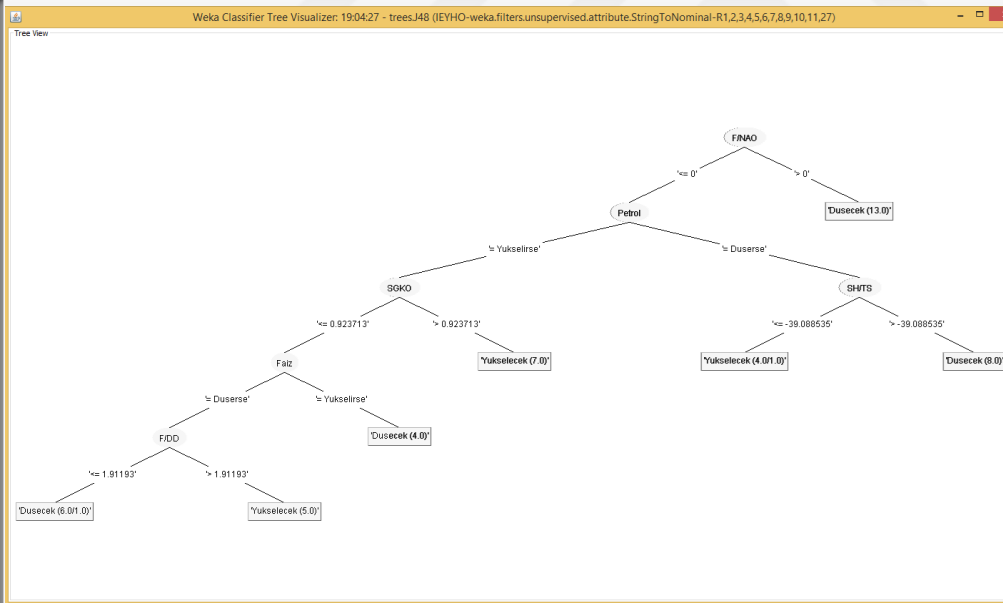
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.897	0.111	0.929	0.897	0.912	0.946	Dusecek
0.889	0.103	0.842	0.889	0.865	0.946	Yukselecek
0.894	0.108	0.895	0.894	0.894	0.946	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
26	3	a = Dusecek
2	16	b = Yukselecek

IEYHO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

F/NAO <= 0
|   Petrol = Yukselirse
|   |   SGKO <= 0.923713
|   |   |   Faiz = Duserse
|   |   |   |   F/DD <= 1.91193: Dusecek (6.0/1.0)
|   |   |   |   F/DD > 1.91193: Yukselecek (5.0)
|   |   |   |   Faiz = Yukselirse: Dusecek (4.0)
|   |   |   |   SGKO > 0.923713: Yukselecek (7.0)
|   |   |   Petrol = Duserse
|   |   |   |   SH/TS <= -39.088535: Yukselecek (4.0/1.0)
|   |   |   |   SH/TS > -39.088535: Dusecek (8.0)
|   |   |   F/NAO > 0: Dusecek (13.0)

```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9052	
Mean absolute error	0.0674	
Root mean squared error	0.1835	
Relative absolute error	14.9342 %	
Root relative squared error	38.7305 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.968	0.063	0.968	0.968	0.968	0.99	Dusecek
0.938	0.032	0.938	0.938	0.938	0.99	Yukselecek
0.957	0.052	0.957	0.957	0.957	0.99	Weighted Avg.

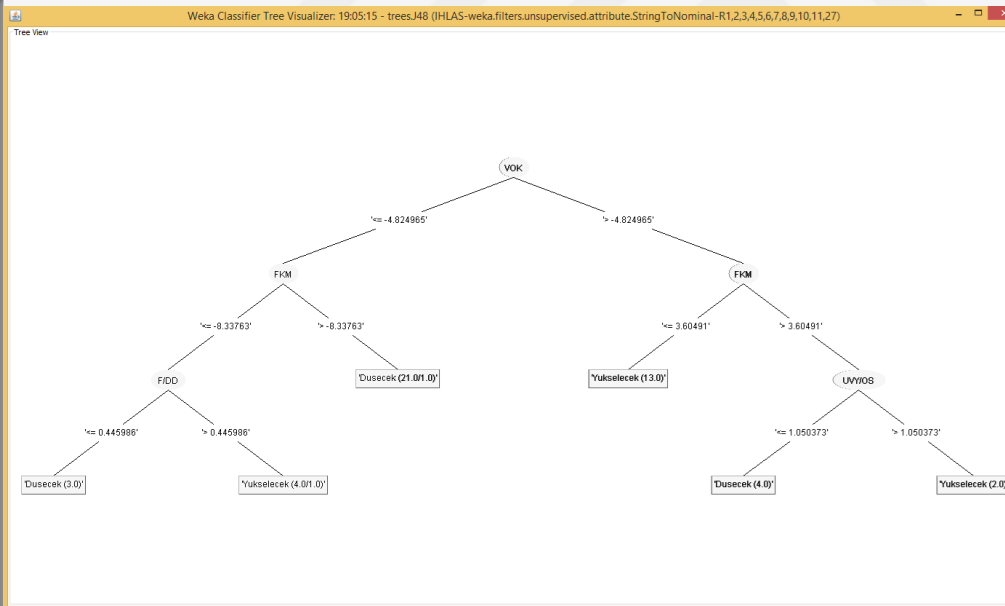
=== Confusion Matrix ===

```

a b  <-- classified as
30 1 | a = Dusecek
 1 15 | b = Yukselecek

```

IHLAS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

VOK <= -4.824965
| FKM <= -8.33763
| | F/DD <= 0.445986: Dusecek (3.0)
| | F/DD > 0.445986: Yukselecek (4.0/1.0)
| FKM > -8.33763: Dusecek (21.0/1.0)
VOK > -4.824965
| FKM <= 3.60491: Yukselecek (13.0)
| FKM > 3.60491
| | UVY/OS <= 1.050373: Dusecek (4.0)
| | UVY/OS > 1.050373: Yukselecek (2.0)
  
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9117	
Mean absolute error	0.0724	
Root mean squared error	0.1903	
Relative absolute error	15.0165 %	
Root relative squared error	38.78 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

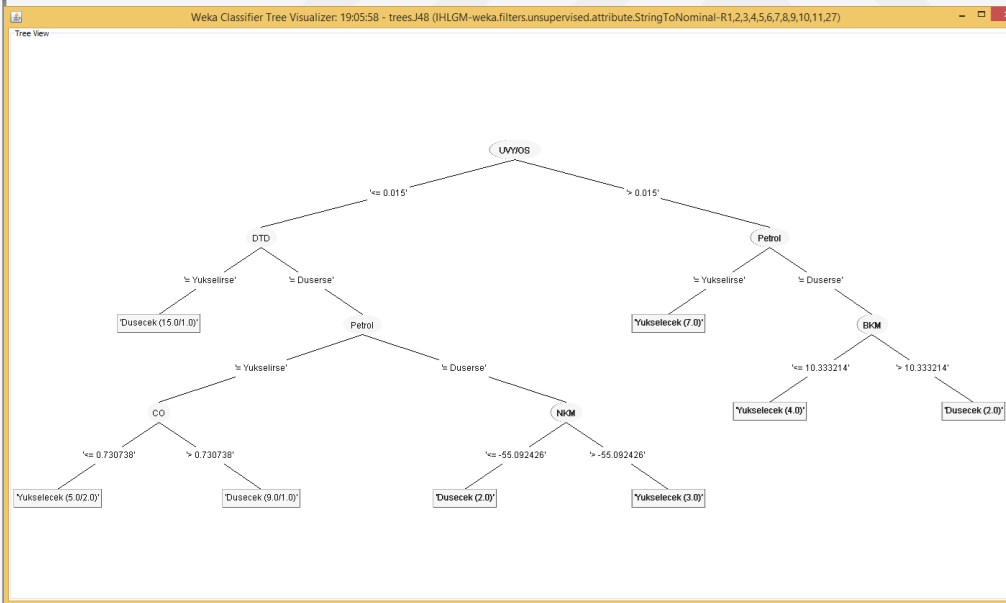
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.964	0.053	0.964	0.964	0.964	0.977	Dusecek
0.947	0.036	0.947	0.947	0.947	0.977	Yukselecek
0.957	0.046	0.957	0.957	0.957	0.977	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
27 1 | a = Dusecek
 1 18 | b = Yukselecek
  
```

IHLGM Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

UVYOS <= 0.015
|   DTD = Yukselirse: Dusecek (15.0/1.0)
|   DTD = Duserse
|   |   Petrol = Yukselirse
|   |   |   CO <= 0.730738: Yukselecek (5.0/2.0)
|   |   |   CO > 0.730738: Dusecek (9.0/1.0)
|   |   |   Petrol = Duserse
|   |   |   |   NKM <= -55.092426: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   NKM > -55.092426: Yukselecek (3.0)
UVYOS > 0.015
|   Petrol = Yukselirse: Yukselecek (7.0)
|   Petrol = Duserse
|   |   BKM <= 10.333214: Yukselecek (4.0)
|   |   BKM > 10.333214: Dusecek (2.0)
  
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8233	
Mean absolute error	0.1286	
Root mean squared error	0.2536	
Relative absolute error	26.6587 %	
Root relative squared error	51.6705 %	
Total Number of Instances	47	

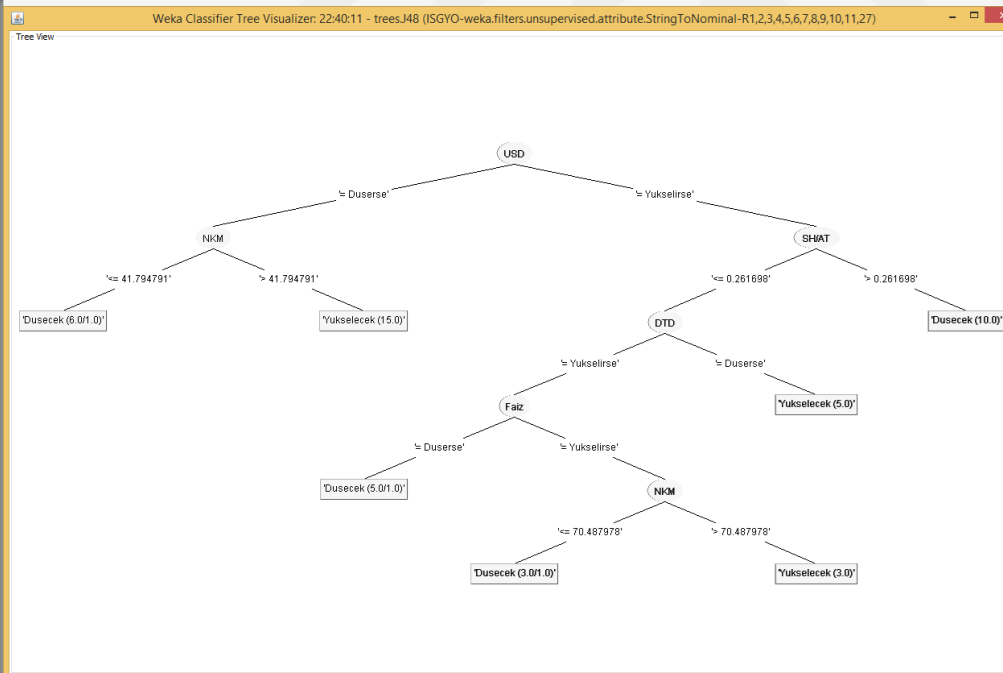
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.929	0.105	0.929	0.929	0.929	0.951	Dusecek
0.895	0.071	0.895	0.895	0.895	0.951	Yukselecek
0.915	0.092	0.915	0.915	0.915	0.951	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
26	2	a = Dusecek
2	17	b = Yukselecek

ISGYO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Dusekse
|   NKM <= 41.794791: Dusecek (6.0/1.0)
|   NKM > 41.794791: Yukselecek (15.0)
USD = Yukselecek
|   SH/AT <= 0.261698
|   |   DTD = Yukselecek
|   |   |   Faiz = Dusekse: Dusecek (5.0/1.0)
|   |   |   Faiz = Yukselecek
|   |   |   NKM <= 70.487978: Dusecek (3.0/1.0)
|   |   |   NKM > 70.487978: Yukselecek (3.0)
|   |   DTD = Dusekse: Yukselecek (5.0)
|   SH/AT > 0.261698: Dusecek (10.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8726	
Mean absolute error	0.0979	
Root mean squared error	0.2212	
Relative absolute error	19.7893 %	
Root relative squared error	44.4951 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

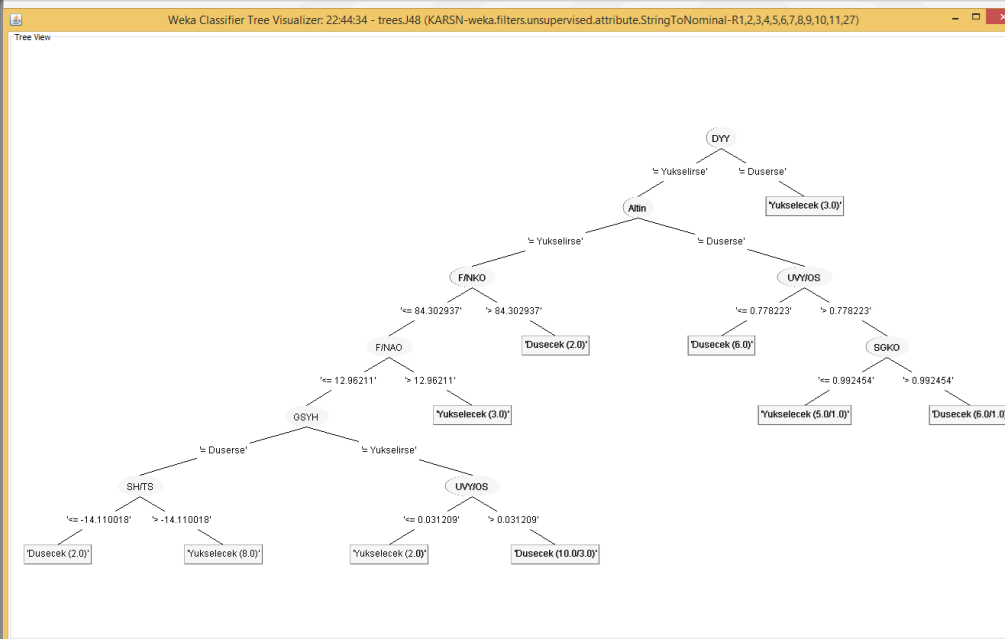
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.885	0	1	0.885	0.939	0.975	Yukselecek
1	0.115	0.875	1	0.933	0.975	Dusecek
0.936	0.052	0.944	0.936	0.936	0.975	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b  <-- classified as
23 3 | a = Yukselecek
 0 21 | b = Dusecek
    
```

KARSN Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
| Altin = Yukselirse
| | F/NKO <= 84.302937
| | | F/NAO <= 12.96211
| | | | GSYH = Duserse
| | | | | SH/TS <= -14.110018: Dusecek (2.0)
| | | | | SH/TS > -14.110018: Yukselecek (8.0)
| | | | | GSYH = Yukselirse
| | | | | UVY/OS <= 0.031209: Yukselecek (2.0)
| | | | | UVY/OS > 0.031209: Dusecek (10.0/3.0)
| | | | F/NAO > 12.96211: Yukselecek (3.0)
| | | F/NKO > 84.302937: Dusecek (2.0)
| Altin = Duserse
| | UVY/OS <= 0.778223: Dusecek (6.0)
| | UVY/OS > 0.778223
| | | SGKO <= 0.992454: Yukselecek (5.0/1.0)
| | | SGKO > 0.992454: Dusecek (6.0/1.0)
DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
    
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7877	
Mean absolute error	0.1589	
Root mean squared error	0.2818	
Relative absolute error	31.7869 %	
Root relative squared error	56.3803 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

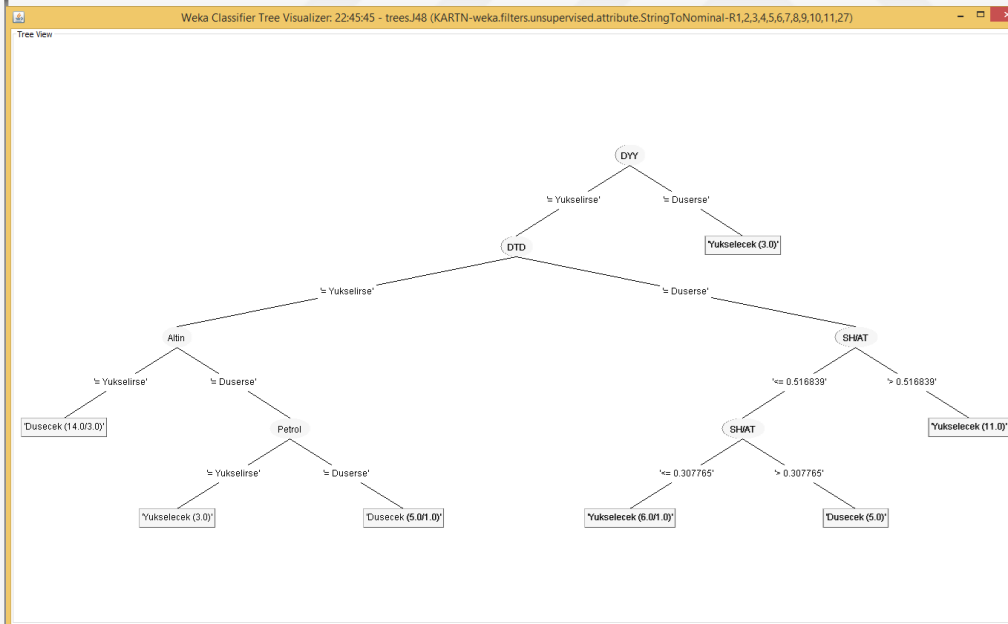
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.957	0.167	0.846	0.957	0.898	0.953	Dusecek
0.833	0.043	0.952	0.833	0.889	0.953	Yukselecek
0.894	0.104	0.9	0.894	0.893	0.953	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
22 1 | a = Dusecek
4 20 | b = Yukselecek
    
```

KARTN Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
|   DTD = Yukselirse
|   |   Altin = Yukselirse: Dusecek (14.0/3.0)
|   |   |   Altin = Duserse
|   |   |   |   Petrol = Yukselirse: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   |   Petrol = Duserse: Dusecek (5.0/1.0)
|   |   DTD = Duserse
|   |   |   SH/AT <= 0.516839
|   |   |   |   SH/AT <= 0.307765: Yukselecek (6.0/1.0)
|   |   |   |   |   SH/AT > 0.307765: Dusecek (5.0)
|   |   |   |   |   SH/AT > 0.516839: Yukselecek (11.0)
|   DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7877	
Mean absolute error	0.1698	
Root mean squared error	0.2914	
Relative absolute error	34.3342 %	
Root relative squared error	58.6085 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

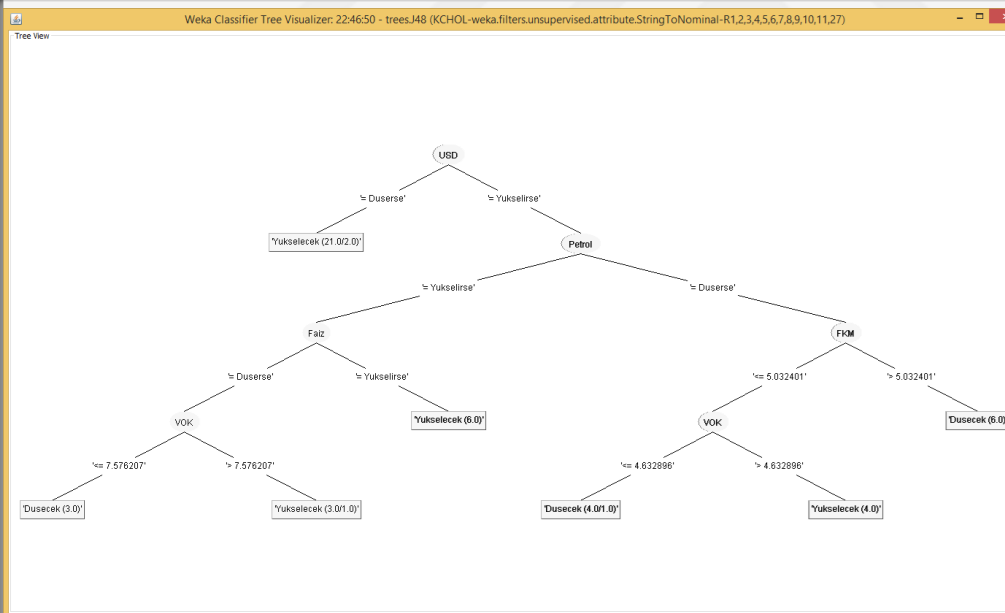
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.952	0.154	0.833	0.952	0.889	0.934	Dusecek
0.846	0.048	0.957	0.846	0.898	0.934	Yukselecek
0.894	0.095	0.901	0.894	0.894	0.934	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
20 1 | a = Dusecek
4 22 | b = Yukselecek
  
```

KCHOL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse: Yukselecek (21.0/2.0)
USD = Yukselirse
|   Petrol = Yukselirse
|   |   Faiz = Duserse
|   |   |   VOK <= 7.576207: Dusecek (3.0)
|   |   |   VOK > 7.576207: Yukselecek (3.0/1.0)
|   |   |   Faiz = Yukselirse: Yukselecek (6.0)
|   |   Petrol = Duserse
|   |   |   FKM <= 5.032401
|   |   |   |   VOK <= 4.632896: Dusecek (4.0/1.0)
|   |   |   |   VOK > 4.632896: Yukselecek (4.0)
|   |   |   |   FKM > 5.032401: Dusecek (6.0)

```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.797	
Mean absolute error	0.1373	
Root mean squared error	0.262	
Relative absolute error	31.3969 %	
Root relative squared error	56.1977 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.969	0.2	0.912	0.969	0.939	0.941	Yukselecek
0.8	0.031	0.923	0.8	0.857	0.941	Dusecek
0.915	0.146	0.915	0.915	0.913	0.941	Weighted Avg.

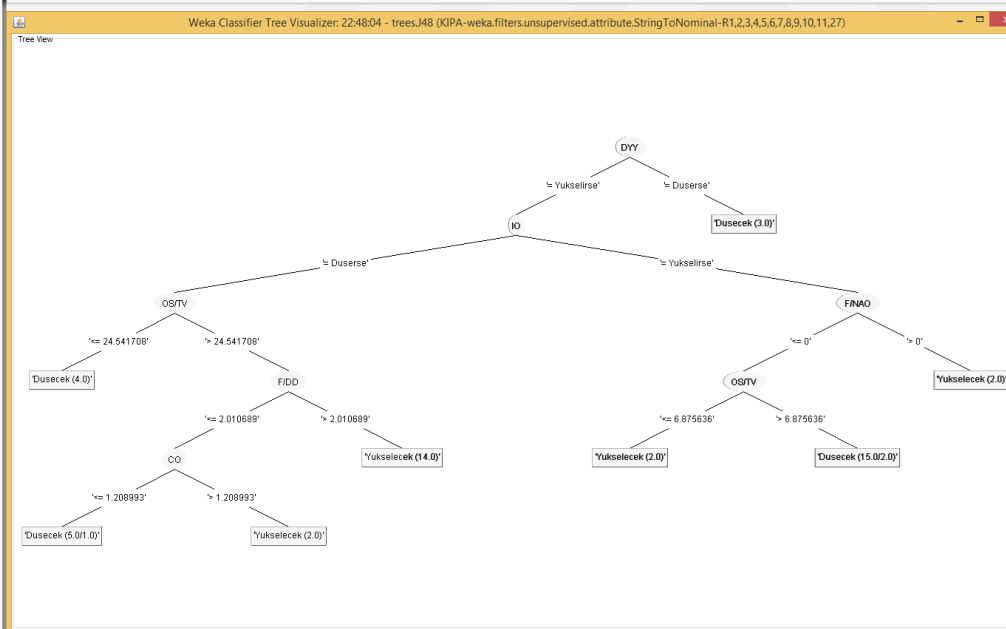
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
31 1 | a = Yukselecek
3 12 | b = Dusecek

```

KIPA Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
| IO = Duserse
| | OS/TV <= 24.541708: Dusecek (4.0)
| | OS/TV > 24.541708
| | | F/DD <= 2.010689
| | | | CO <= 1.208993: Dusecek (5.0/1.0)
| | | | CO > 1.208993: Yukselecek (2.0)
| | | | F/DD > 2.010689: Yukselecek (14.0)
| | IO = Yukselirse
| | | F/NAO <= 0
| | | | OS/TV <= 6.875636: Yukselecek (2.0)
| | | | OS/TV > 6.875636: Dusecek (15.0/2.0)
| | | F/NAO > 0: Yukselecek (2.0)
DYY = Duserse: Dusecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8719	
Mean absolute error	0.1078	
Root mean squared error	0.2322	
Relative absolute error	21.5696 %	
Root relative squared error	46.4435 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

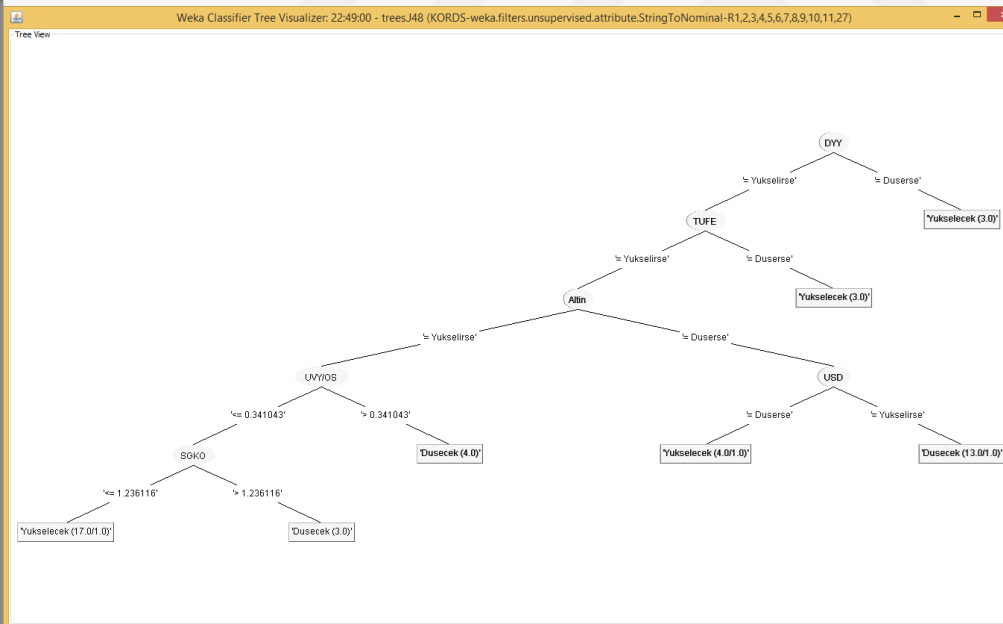
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.87	0	1	0.87	0.93	0.958	Yukselecek
1	0.13	0.889	1	0.941	0.958	Dusecek
0.936	0.067	0.943	0.936	0.936	0.958	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
20 3 | a = Yukselecek
0 24 | b = Dusecek
  
```


KORDS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
|   TUFEE = Yukselirse
|   |   Altin = Yukselirse
|   |   |   UYVOS ≤ 0.341043
|   |   |   |   SGKO ≤ 1.236116: Yukselecek (17.0/1.0)
|   |   |   |   SGKO > 1.236116: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   UYVOS > 0.341043: Dusecek (4.0)
|   |   |   Altin = Duserse
|   |   |   |   USD = Duserse: Yukselecek (4.0/1.0)
|   |   |   |   USD = Yukselirse: Dusecek (13.0/1.0)
|   |   |   TUFEE = Duserse: Yukselecek (3.0)
|   DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8703	
Mean absolute error	0.1112	
Root mean squared error	0.2358	
Relative absolute error	22.4931 %	
Root relative squared error	47.4376 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

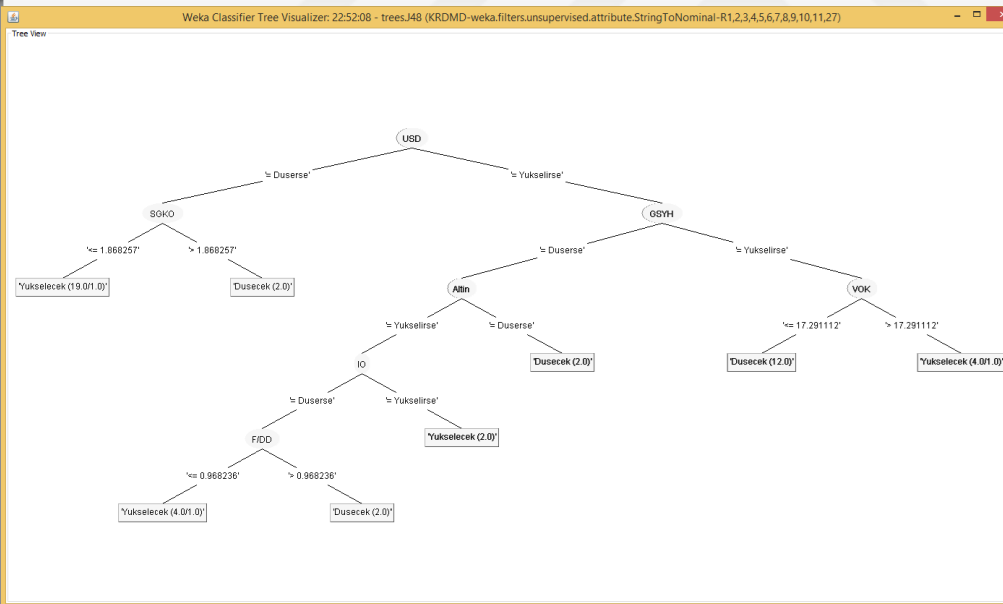
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.962	0.095	0.926	0.962	0.943	0.962	Yukselecek
0.905	0.038	0.95	0.905	0.927	0.962	Dusecek
0.936	0.07	0.937	0.936	0.936	0.962	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 1 | a = Yukselecek
 2 19 | b = Dusecek
  
```

KRDMD Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse
| SGKO <= 1.868257: Yukselecek (19.0/1.0)
| SGKO > 1.868257: Dusecek (2.0)
USD = Yukselirse
| GSYH = Duserse
| | Altin = Yukselirse
| | | IO = Duserse
| | | | F/DD <= 0.968236: Yukselecek (4.0/1.0)
| | | | F/DD > 0.968236: Dusecek (2.0)
| | | | IO = Yukselirse: Yukselecek (2.0)
| | | | Altin = Duserse: Dusecek (2.0)
| | GSYH = Yukselirse
| | | VOK <= 17.291112: Dusecek (12.0)
| | | VOK > 17.291112: Yukselecek (4.0/1.0)
    
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8691	
Mean absolute error	0.1041	
Root mean squared error	0.2282	
Relative absolute error	21.0573 %	
Root relative squared error	45.8985 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

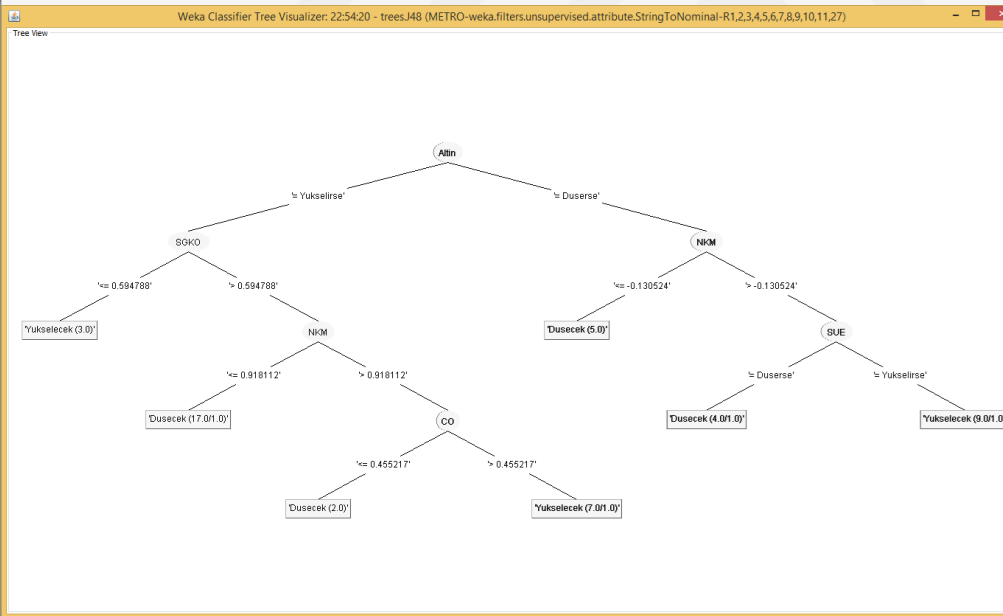
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.143	0.897	1	0.945	0.962	Yukselecek
0.857	0	1	0.857	0.923	0.962	Dusecek
0.936	0.079	0.943	0.936	0.935	0.962	Weighted
Avg.						

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
26 0 | a = Yukselecek
3 18 | b = Dusecek
    
```

METRO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

Altın = Yükselirse
| SGKO <= 0.594788: Yukselecek (3.0)
| SGKO > 0.594788
| | NKM <= 0.918112: Dusecek (17.0/1.0)
| | NKM > 0.918112
| | | CO <= 0.455217: Dusecek (2.0)
| | | CO > 0.455217: Yukselecek (7.0/1.0)
Altın = Duserse
| NKM <= -0.130524: Dusecek (5.0)
| NKM > -0.130524
| | SUE = Duserse: Dusecek (4.0/1.0)
| | SUE = Yükselirse: Yukselecek (9.0/1.0)
    
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8233	
Mean absolute error	0.1463	
Root mean squared error	0.2704	
Relative absolute error	30.3192 %	
Root relative squared error	55.1039 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

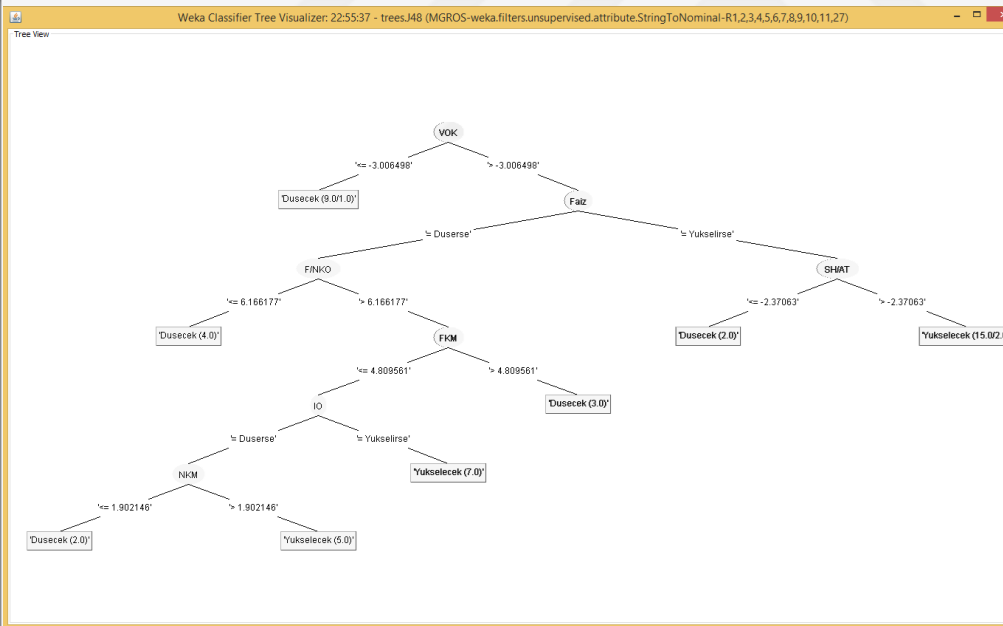
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.895	0.071	0.895	0.895	0.895	0.945	Yukselecek
0.929	0.105	0.929	0.929	0.929	0.945	Dusecek
0.915	0.092	0.915	0.915	0.915	0.945	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
17 2 | a = Yukselecek
 2 26 | b = Dusecek
    
```

MGROS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

VOK <= -3.006498: Dusecek (9.0/1.0)
VOK > -3.006498
| Faiz = Duserse
| | F/NKO <= 6.166177: Dusecek (4.0)
| | F/NKO > 6.166177
| | | FKM <= 4.809561
| | | | IO = Duserse
| | | | | NKM <= 1.902146: Dusecek (2.0)
| | | | | NKM > 1.902146: Yukselecek (5.0)
| | | | | IO = Yukselirse: Yukselecek (7.0)
| | | | | FKM > 4.809561: Dusecek (3.0)
| | Faiz = Yukselirse
| | | SH/AT <= -2.37063: Dusecek (2.0)
| | | SH/AT > -2.37063: Yukselecek (15.0/2.0)
    
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	44	93.617 %
Incorrectly Classified Instances	3	6.383 %
Kappa statistic	0.8703	
Mean absolute error	0.1116	
Root mean squared error	0.2362	
Relative absolute error	22.5617 %	
Root relative squared error	47.5098 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

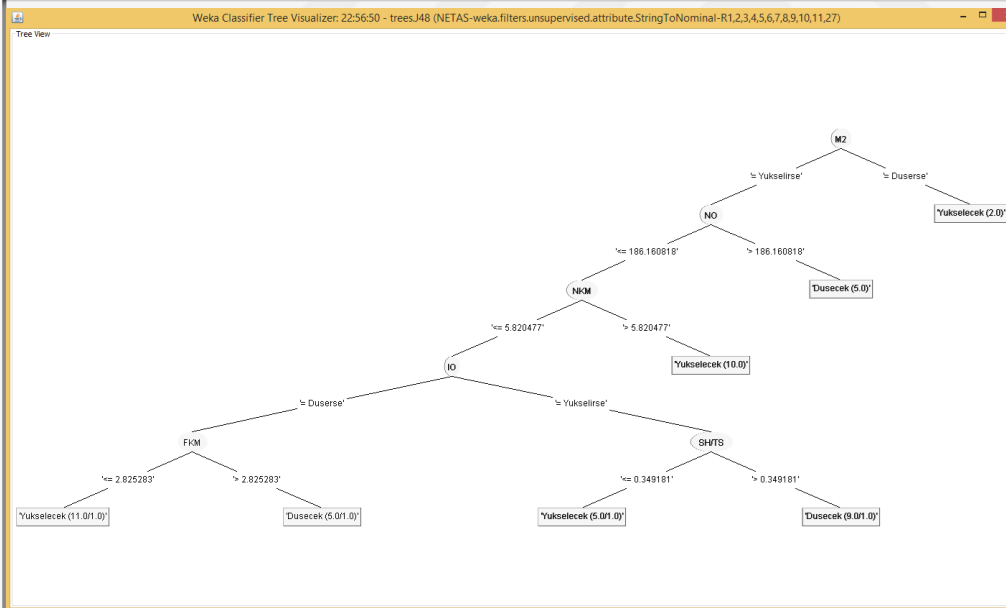
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.962	0.095	0.926	0.962	0.943	0.965	Yukselecek
0.905	0.038	0.95	0.905	0.927	0.965	Dusecek
0.936	0.07	0.937	0.936	0.936	0.965	Weighted
Avg.						

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 1 | a = Yukselecek
2 19 | b = Dusecek
    
```

NETAS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

M2 = Yukselirse
| NO <= 186.160818
| | NKM <= 5.820477
| | | IO = Duserse
| | | | FKM <= 2.825283: Yukselecek (11.0/1.0)
| | | | FKM > 2.825283: Dusecek (5.0/1.0)
| | | | IO = Yukselirse
| | | | SH/TS <= 0.349181: Yukselecek (5.0/1.0)
| | | | SH/TS > 0.349181: Dusecek (9.0/1.0)
| | | NKM > 5.820477: Yukselecek (10.0)
| | NO > 186.160818: Dusecek (5.0)
M2 = Duserse: Yukselecek (2.0)
  
```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8233	
Mean absolute error	0.1446	
Root mean squared error	0.2689	
Relative absolute error	29.9732 %	
Root relative squared error	54.7885 %	
Total Number of Instances	47	

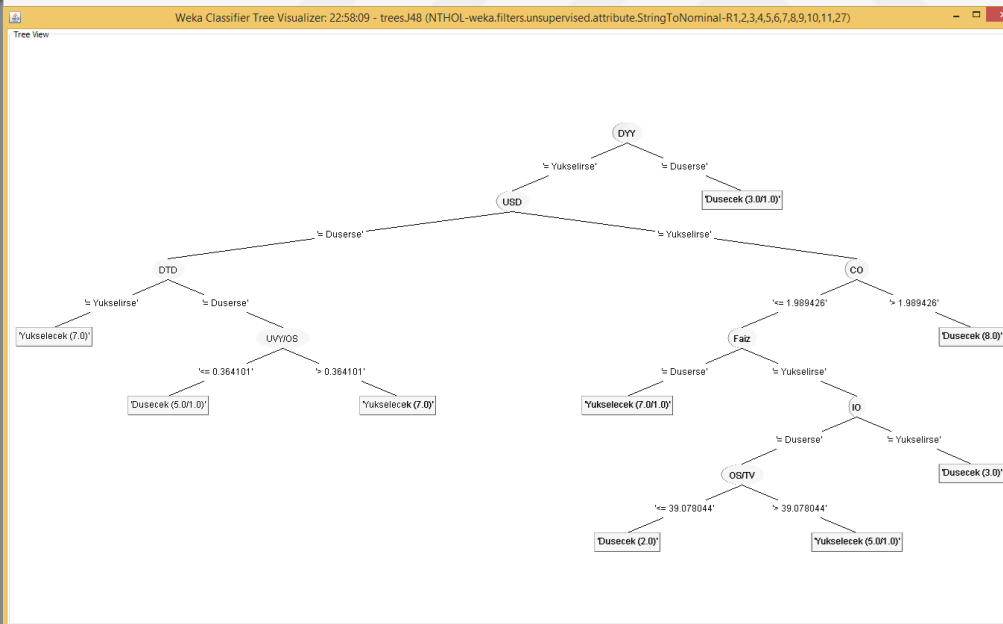
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.895	0.071	0.895	0.895	0.895	0.953	Dusecek
0.929	0.105	0.929	0.929	0.929	0.953	Yukselecek
0.915	0.092	0.915	0.915	0.915	0.953	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
17	2	a = Dusecek
2	26	b = Yukselecek

NTHOL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
|   USD = Duserse
|   |   DTD = Yukselirse: Yukselecek (7.0)
|   |   |   DTD = Duserse
|   |   |   |   UVY/OS <= 0.364101: Dusecek (5.0/1.0)
|   |   |   |   UVY/OS > 0.364101: Yukselecek (7.0)
|   |   |   USD = Yukselirse
|   |   |   |   CO <= 1.989426
|   |   |   |   |   Faiz = Duserse: Yukselecek (7.0/1.0)
|   |   |   |   |   Faiz = Yukselirse
|   |   |   |   |   |   IO = Duserse
|   |   |   |   |   |   |   OS/TV <= 39.078044: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   OS/TV > 39.078044: Yukselecek (5.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   IO = Yukselirse: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   CO > 1.989426: Dusecek (8.0)
|   |   |   |   DYY = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)

```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8278	
Mean absolute error	0.1329	
Root mean squared error	0.2578	
Relative absolute error	26.8774 %	
Root relative squared error	51.855 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.923	0.095	0.923	0.923	0.923	0.967	Yukselecek
0.905	0.077	0.905	0.905	0.905	0.967	Dusecek
0.915	0.087	0.915	0.915	0.915	0.967	Weighted Avg.

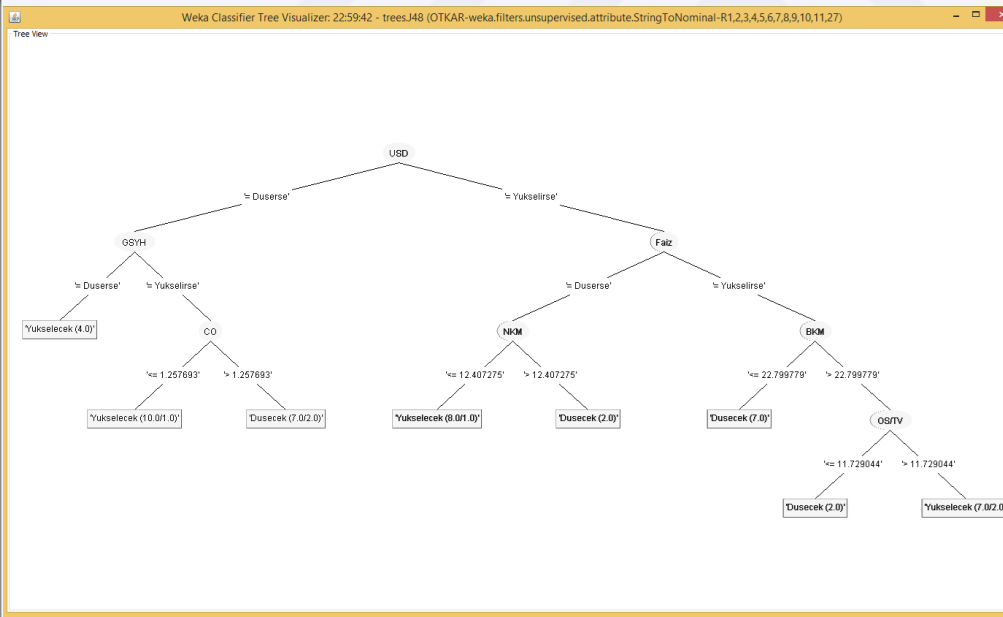
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
24 2 | a = Yukselecek
 2 19 | b = Dusecek

```

OTKAR Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse
|   GSYH = Duserse: Yukselecek (4.0)
|   GSYH = Yukselirse
|   |   CO <= 1.257693: Yukselecek (10.0/1.0)
|   |   CO > 1.257693: Dusecek (7.0/2.0)
USD = Yukselirse
|   Faiz = Duserse
|   |   NKM <= 12.407275: Yukselecek (8.0/1.0)
|   |   NKM > 12.407275: Dusecek (2.0)
|   Faiz = Yukselirse
|   |   BKM <= 22.799779: Dusecek (7.0)
|   |   BKM > 22.799779
|   |   |   OS/TV <= 11.729044: Dusecek (2.0)
|   |   |   OS/TV > 11.729044: Yukselecek (7.0/2.0)
    
```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	41	87.234 %
Incorrectly Classified Instances	6	12.766 %
Kappa statistic	0.7355	
Mean absolute error	0.1971	
Root mean squared error	0.3139	
Relative absolute error	40.2795 %	
Root relative squared error	63.4943 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

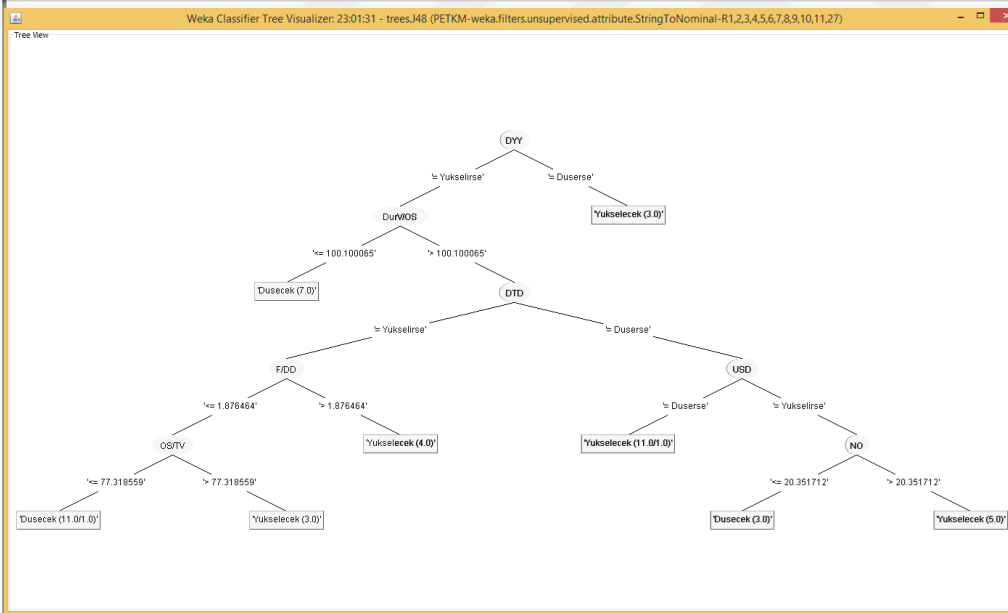
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.926	0.2	0.862	0.926	0.893	0.92	Yukselecek
0.8	0.074	0.889	0.8	0.842	0.92	Dusecek
0.872	0.146	0.873	0.872	0.871	0.92	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 2 | a = Yukselecek
4 16 | b = Dusecek
    
```

PETKM Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
|   DurV/OS <= 100.100065: Dusecek (7.0)
|   DurV/OS > 100.100065
|   |   DTD = Yukselirse
|   |   |   F/DD <= 1.876464
|   |   |   |   OS/TV <= 77.318559: Dusecek (11.0/1.0)
|   |   |   |   OS/TV > 77.318559: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   F/DD > 1.876464: Yukselecek (4.0)
|   |   |   DTD = Duserse
|   |   |   |   USD = Duserse: Yukselecek (11.0/1.0)
|   |   |   |   USD = Yukselirse
|   |   |   |   NO <= 20.351712: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   NO > 20.351712: Yukselecek (5.0)
|   |   DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)

```

Number of Leaves : 8
Size of the tree : 15

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9139	
Mean absolute error	0.0774	
Root mean squared error	0.1967	
Relative absolute error	15.6437 %	
Root relative squared error	39.561 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.952	0.038	0.952	0.952	0.952	0.98	Dusecek
0.962	0.048	0.962	0.962	0.962	0.98	Yukselecek
0.957	0.044	0.957	0.957	0.957	0.98	Weighted Avg.

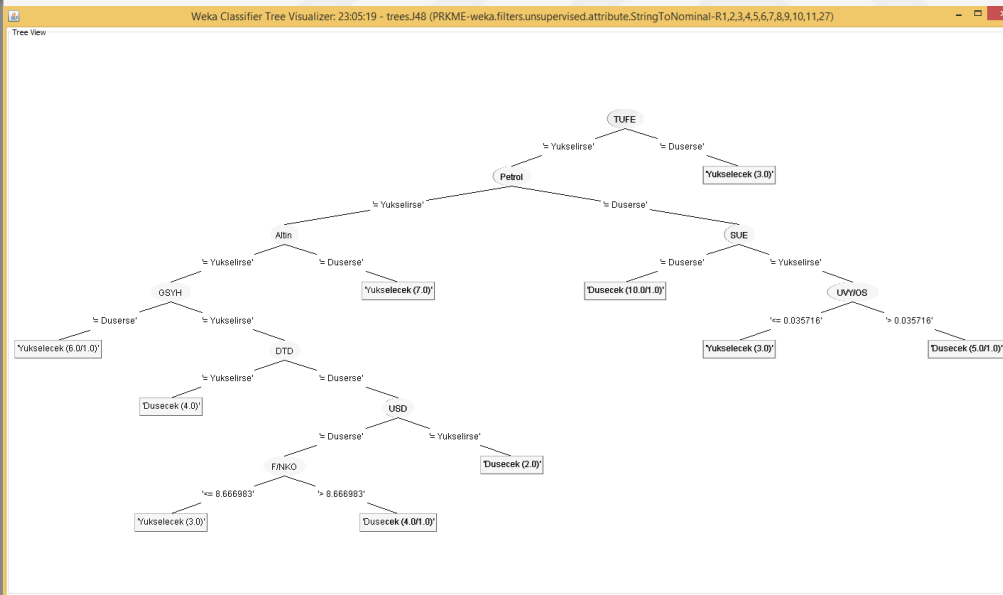
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
20 1 | a = Dusecek
1 25 | b = Yukselecek

```


PRKME Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

TUFE = Yukselirse
|   Petrol = Yukselirse
|   |   Altin = Yukselirse
|   |   |   GSYH = Duserse: Yukselecek (6.0/1.0)
|   |   |   GSYH = Yukselirse
|   |   |   |   DTD = Yukselirse: Dusecek (4.0)
|   |   |   |   DTD = Duserse
|   |   |   |   |   USD = Duserse
|   |   |   |   |   |   F/NKO <= 8.666983: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   F/NKO > 8.666983: Dusecek (4.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   USD = Yukselirse: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   Altin = Duserse: Yukselecek (7.0)
|   |   |   |   |   |   |   Petrol = Duserse
|   |   |   |   |   |   |   |   SUE = Duserse: Dusecek (10.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   SUE = Yukselirse
|   |   |   |   |   |   |   |   |   UVY/OS <= 0.035716: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   |   UVY/OS > 0.035716: Dusecek (5.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   |   |   TUFE = Duserse: Yukselecek (3.0)

```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.83	
Mean absolute error	0.1397	
Root mean squared error	0.2643	
Relative absolute error	27.9554 %	
Root relative squared error	52.8733 %	
Total Number of Instances	47	

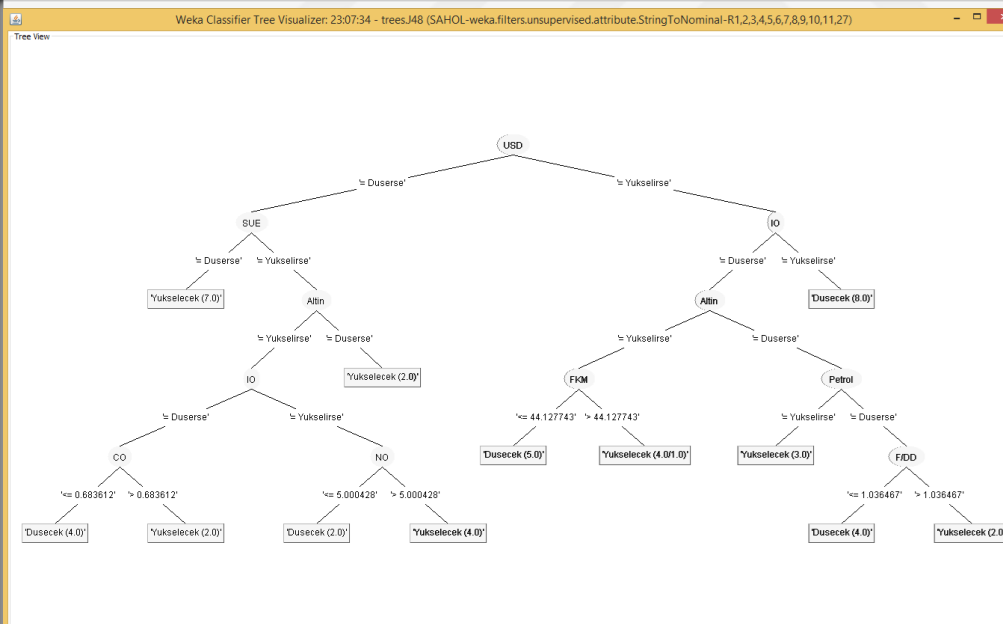
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.875	0.043	0.955	0.875	0.913	0.957	Yukselecek
0.957	0.125	0.88	0.957	0.917	0.957	Dusecek
0.915	0.083	0.918	0.915	0.915	0.957	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
21	3	a = Yukselecek
1	22	b = Dusecek

SAHOL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse
| SUE = Duserse: Yukselecek (7.0)
| SUE = Yukselirse
| | Altin = Yukselirse
| | | IO = Duserse
| | | | CO <= 0.683612: Dusecek (4.0)
| | | | CO > 0.683612: Yukselecek (2.0)
| | | | IO = Yukselirse
| | | | NO <= 5.000428: Dusecek (2.0)
| | | | NO > 5.000428: Yukselecek (4.0)
| | | Altin = Duserse: Yukselecek (2.0)
| IO = Yukselirse
| | IO = Duserse
| | | Altin = Yukselirse
| | | | FKM <= 44.127743: Dusecek (5.0)
| | | | FKM > 44.127743: Yukselecek (4.0/1.0)
| | | Altin = Duserse
| | | | Petrol = Yukselirse: Yukselecek (3.0)
| | | | Petrol = Duserse
| | | | | F/DD <= 1.036467: Dusecek (4.0)
| | | | | F/DD > 1.036467: Yukselecek (2.0)
| | IO = Yukselirse: Dusecek (8.0)

```

Number of Leaves : 12
Size of the tree : 23

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	46	97.8723 %
Incorrectly Classified Instances	1	2.1277 %
Kappa statistic	0.9575	
Mean absolute error	0.0319	
Root mean squared error	0.1263	
Relative absolute error	6.3858 %	
Root relative squared error	25.2703 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.042	0.958	1	0.979	0.997	Yukselecek
0.958	0	1	0.958	0.979	0.997	Dusecek
0.979	0.02	0.98	0.979	0.979	0.997	Weighted Avg.

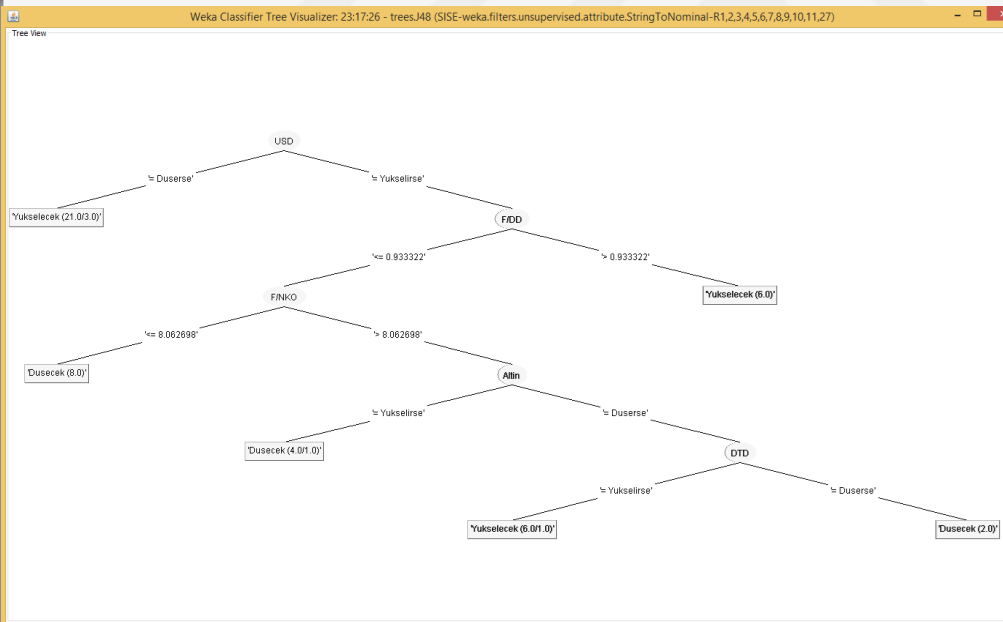
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
23 0 | a = Yukselecek
1 23 | b = Dusecek

```


SISE Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse: Yukselecek (21.0/3.0)
USD = Yukselirse
| F/DD <= 0.933322
| | F/NKO <= 8.062698: Dusecek (8.0)
| | F/NKO > 8.062698
| | | Altin = Yukselirse: Dusecek (4.0/1.0)
| | | Altin = Duserse
| | | | DTD = Yukselirse: Yukselecek (6.0/1.0)
| | | | DTD = Duserse: Dusecek (2.0)
| | F/DD > 0.933322: Yukselecek (6.0)
    
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7604	
Mean absolute error	0.1768	
Root mean squared error	0.2973	
Relative absolute error	38.16 %	
Root relative squared error	61.8738 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

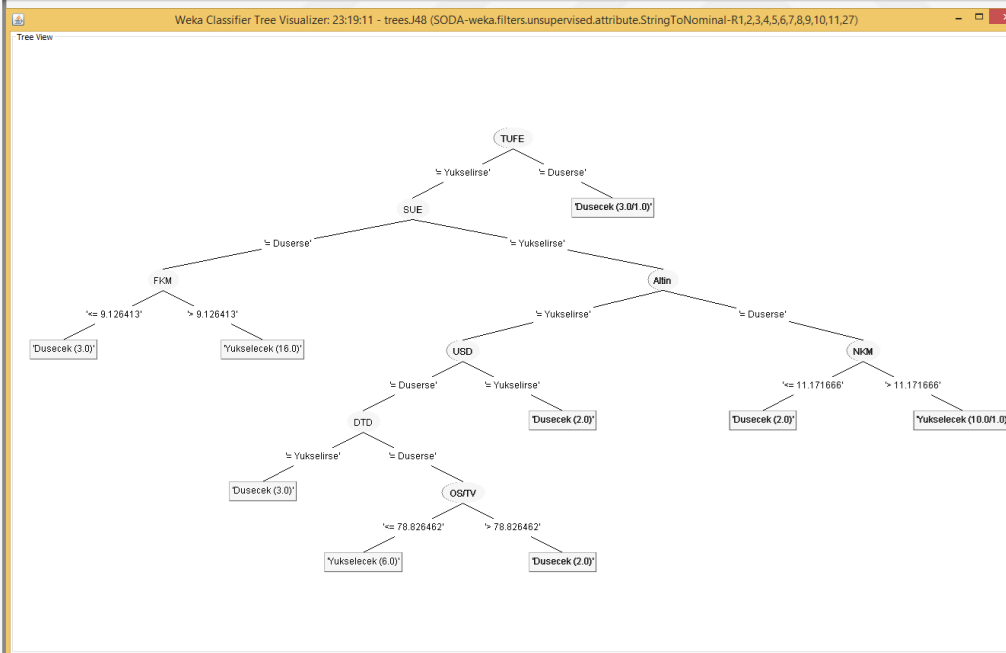
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.967	0.235	0.879	0.967	0.921	0.902	Yukselecek
0.765	0.033	0.929	0.765	0.839	0.902	Dusecek
0.894	0.162	0.897	0.894	0.891	0.902	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
29 1 | a = Yukselecek
4 13 | b = Dusecek
    
```

SODA Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

TUFİ = Yukselirse
|   SUE = Duserse
|   |   FKM <= 9.126413: Dusecek (3.0)
|   |   FKM > 9.126413: Yukselecek (16.0)
|   |   SUE = Yukselirse
|   |   |   Altin = Yukselirse
|   |   |   |   USD = Duserse
|   |   |   |   |   DTD = Yukselirse: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   |   DTD = Duserse
|   |   |   |   |   |   OS/TV <= 78.826462: Yukselecek (6.0)
|   |   |   |   |   |   OS/TV > 78.826462: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   USD = Yukselirse: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   Altin = Duserse
|   |   |   |   |   |   |   NKM <= 11.171666: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   |   |   |   NKM > 11.171666: Yukselecek (10.0/1.0)
|   |   |   |   |   |   TUFİ = Duserse: Dusecek (3.0/1.0)
  
```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9021	
Mean absolute error	0.0667	
Root mean squared error	0.1826	
Relative absolute error	15.2466 %	
Root relative squared error	39.1618 %	
Total Number of Instances	47	

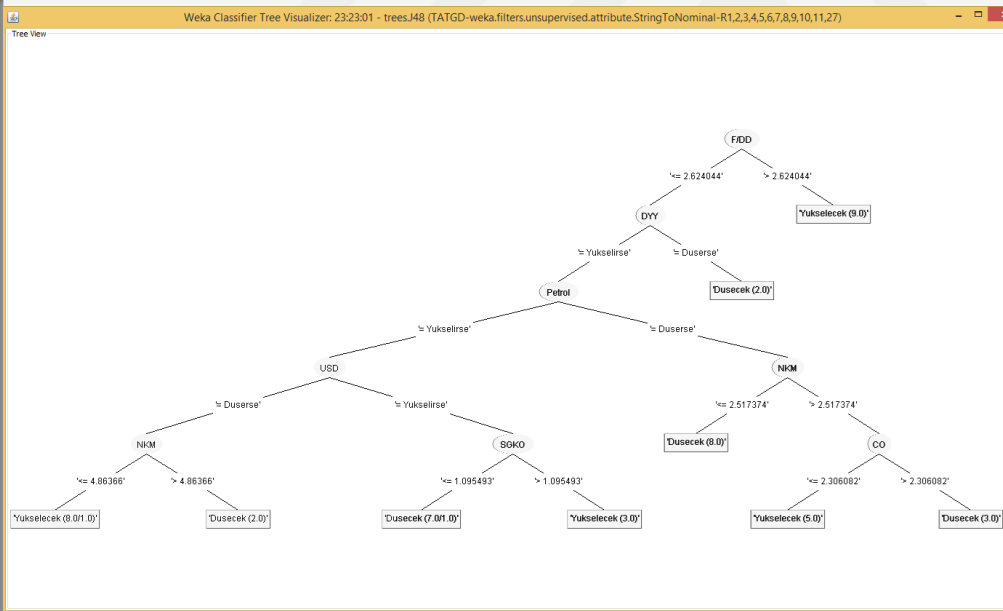
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.969	0.067	0.969	0.969	0.969	0.986	Yukselecek
0.933	0.031	0.933	0.933	0.933	0.986	Dusecek
0.957	0.055	0.957	0.957	0.957	0.986	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
31	1	a = Yukselecek
1	14	b = Dusecek

TATGD Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

F/DD <= 2.624044
|   DYY = Yükselirse
|   |   Petrol = Yükselirse
|   |   |   USD = Duserse
|   |   |   |   NKM <= 4.86366: Yukselecek (8.0/1.0)
|   |   |   |   NKM > 4.86366: Dusecek (2.0)
|   |   |   |   USD = Yükselirse
|   |   |   |   SGKO <= 1.095493: Dusecek (7.0/1.0)
|   |   |   |   SGKO > 1.095493: Yukselecek (3.0)
|   |   |   |   Petrol = Duserse
|   |   |   |   |   NKM <= 2.517374: Dusecek (8.0)
|   |   |   |   |   NKM > 2.517374
|   |   |   |   |   |   CO <= 2.306082: Yukselecek (5.0)
|   |   |   |   |   |   CO > 2.306082: Dusecek (3.0)
|   |   |   |   DYY = Duserse: Dusecek (2.0)
|   |   F/DD > 2.624044: Yukselecek (9.0)
  
```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9145	
Mean absolute error	0.0737	
Root mean squared error	0.192	
Relative absolute error	14.7995 %	
Root relative squared error	38.4732 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

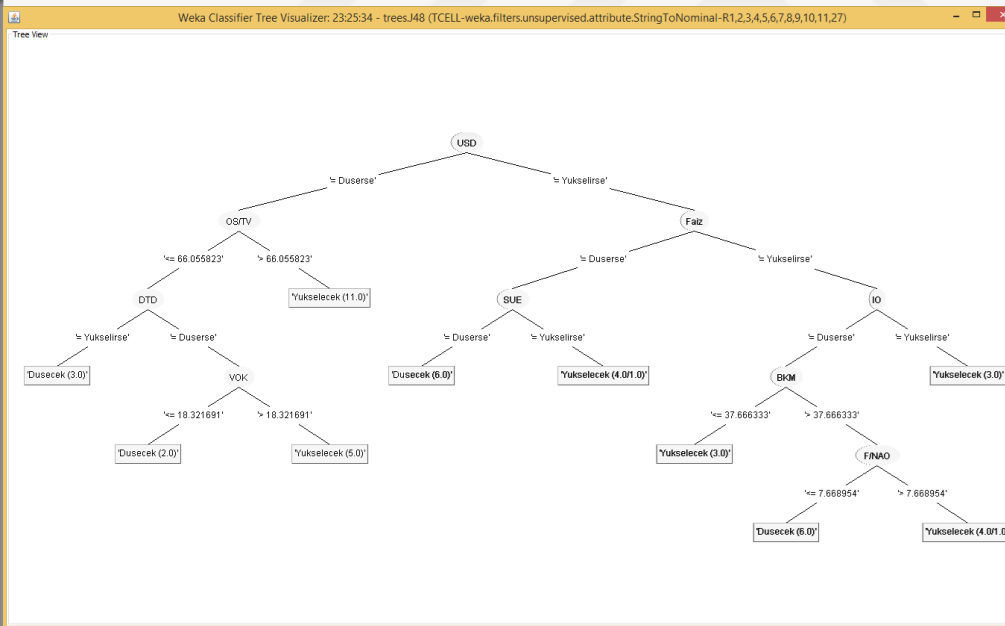
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.955	0.04	0.955	0.955	0.955	0.986	Dusecek
0.96	0.045	0.96	0.96	0.96	0.986	Yukselecek
0.957	0.043	0.957	0.957	0.957	0.986	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
21 1 | a = Dusecek
1 24 | b = Yukselecek
  
```

TCELL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse
| OS/TV <= 66.055823
| | DTD = Yukselirse: Dusecek (3.0)
| | DTD = Duserse
| | | VOK <= 18.321691: Dusecek (2.0)
| | | VOK > 18.321691: Yukselecek (5.0)
| OS/TV > 66.055823: Yukselecek (11.0)
USD = Yukselirse
| Faiz = Duserse
| | SUE = Duserse: Dusecek (6.0)
| | SUE = Yukselirse: Yukselecek (4.0/1.0)
| Faiz = Yukselirse
| | IO = Duserse
| | | BKM <= 37.666333: Yukselecek (3.0)
| | | BKM > 37.666333
| | | | F/NAO <= 7.668954: Dusecek (6.0)
| | | | F/NAO > 7.668954: Yukselecek (4.0/1.0)
| | IO = Yukselirse: Yukselecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 10

Size of the tree : 19

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.9101	
Mean absolute error	0.0638	
Root mean squared error	0.1786	
Relative absolute error	13.2313 %	
Root relative squared error	36.402 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

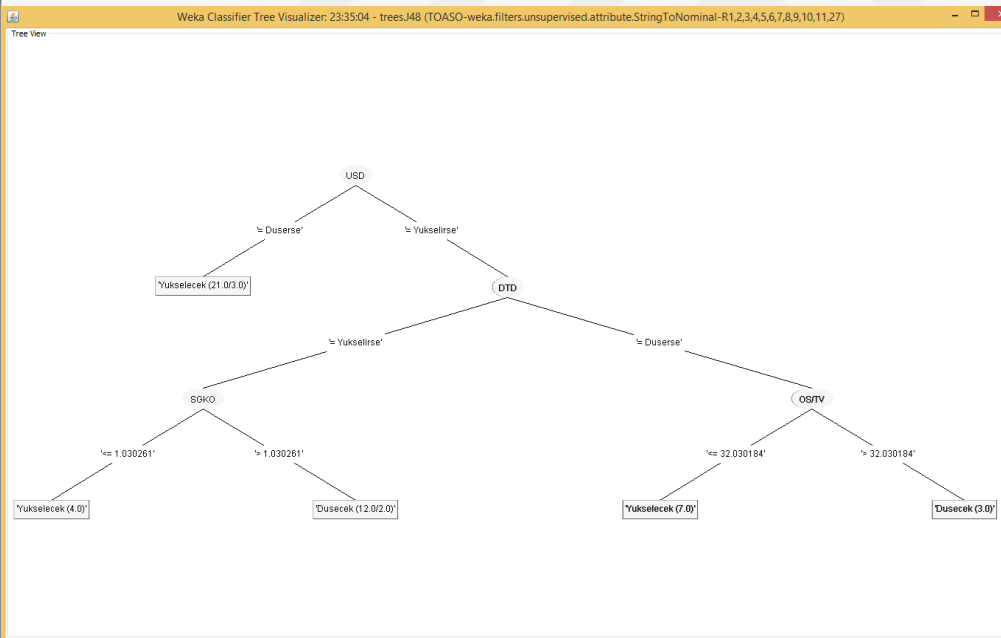
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.105	0.933	1	0.966	0.989	Yukselecek
0.895	0	1	0.895	0.944	0.989	Dusecek
0.957	0.063	0.96	0.957	0.957	0.989	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
28 0 | a = Yukselecek
 2 17 | b = Dusecek
  
```


TOASO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse: Yukselecek (21.0/3.0)
USD = Yukselirse
| DTD = Yukselirse
| | SGK0 <= 1.030261: Yukselecek (4.0)
| | SGK0 > 1.030261: Dusecek (12.0/2.0)
| DTD = Duserse
| | OS/TV <= 32.030184: Yukselecek (7.0)
| | OS/TV > 32.030184: Dusecek (3.0)
  
```

Number of Leaves : 5
Size of the tree : 9

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7595	
Mean absolute error	0.1803	
Root mean squared error	0.3003	
Relative absolute error	39.9743 %	
Root relative squared error	63.3654 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

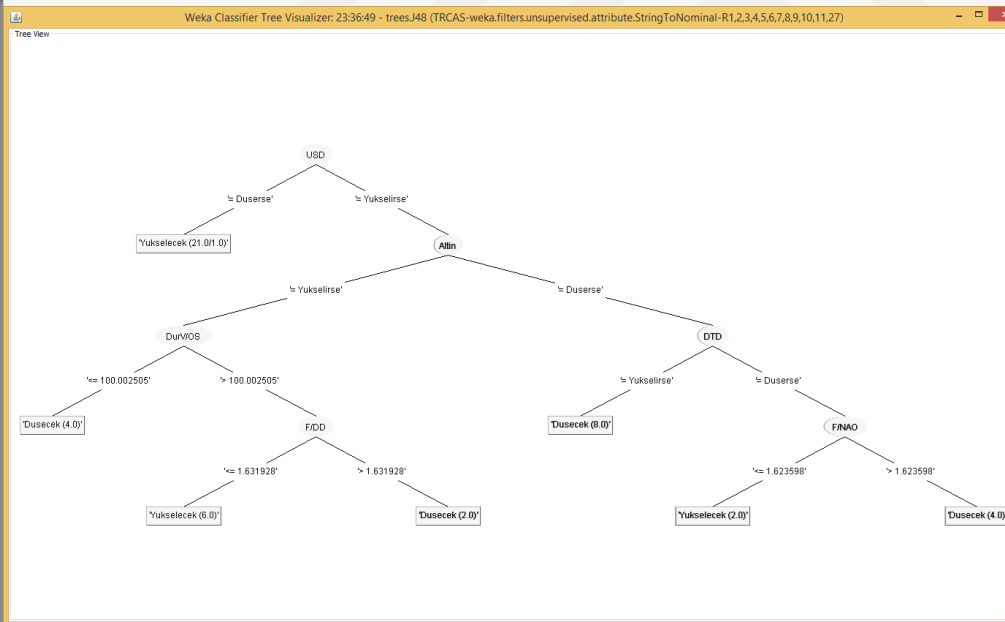
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.935	0.188	0.906	0.935	0.921	0.913	Yukselecek
0.813	0.065	0.867	0.813	0.839	0.913	Dusecek
0.894	0.146	0.893	0.894	0.893	0.913	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
29 2 | a = Yukselecek
3 13 | b = Dusecek
  
```

TRCAS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse: Yukselecek (21.0/1.0)
USD = Yukselirse
| Altin = Yukselirse
| | DurV/OS <= 100.002505: Dusecek (4.0)
| | DurV/OS > 100.002505
| | | F/DD <= 1.631928: Yukselecek (6.0)
| | | F/DD > 1.631928: Dusecek (2.0)
| | Altin = Duserse
| | | DTD = Yukselirse: Dusecek (8.0)
| | | DTD = Duserse
| | | | F/NAO <= 1.623598: Yukselecek (2.0)
| | | | F/NAO > 1.623598: Dusecek (4.0)

```

Number of Leaves : 7
Size of the tree : 13

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	46	97.8723 %
Incorrectly Classified Instances	1	2.1277 %
Kappa statistic	0.9555	
Mean absolute error	0.0405	
Root mean squared error	0.1423	
Relative absolute error	8.4008 %	
Root relative squared error	29.0058 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.053	0.966	1	0.982	0.981	Yukselecek
0.947	0	1	0.947	0.973	0.981	Dusecek
0.979	0.031	0.979	0.979	0.979	0.981	Weighted Avg.

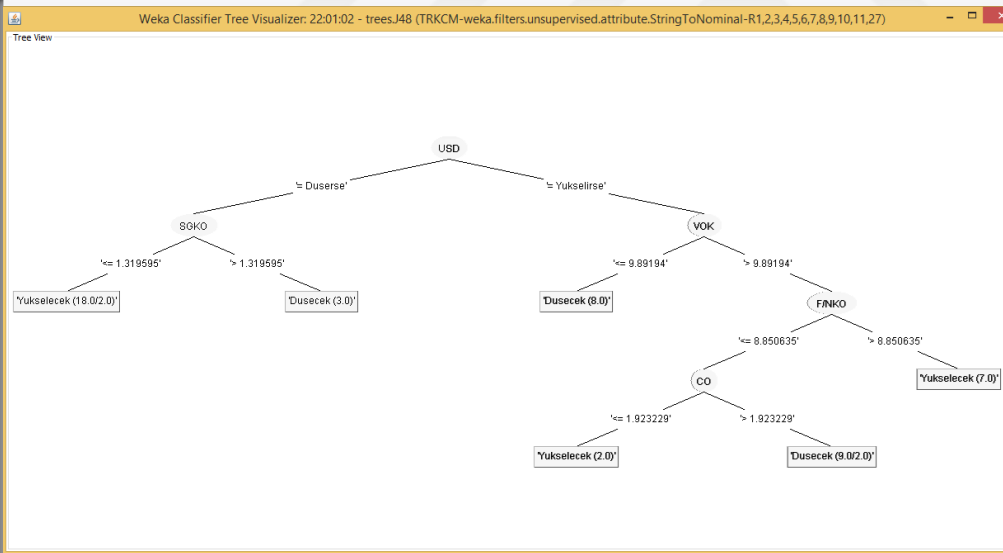
=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
28 0 | a = Yukselecek
1 18 | b = Dusecek

```

TRKCM Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

USD = Duserse
|   SGK0 <= 1.319595: Yukselecek (18.0/2.0)
|   SGK0 > 1.319595: Dusecek (3.0)
USD = Yukselirse
|   VOK <= 9.89194: Dusecek (8.0)
|   VOK > 9.89194
|   |   F/NKO <= 8.850635
|   |   |   CO <= 1.923229: Yukselecek (2.0)
|   |   |   CO > 1.923229: Dusecek (9.0/2.0)
|   |   F/NKO > 8.850635: Yukselecek (7.0)
  
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8259	
Mean absolute error	0.1418	
Root mean squared error	0.2663	
Relative absolute error	28.9855 %	
Root relative squared error	53.8621 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

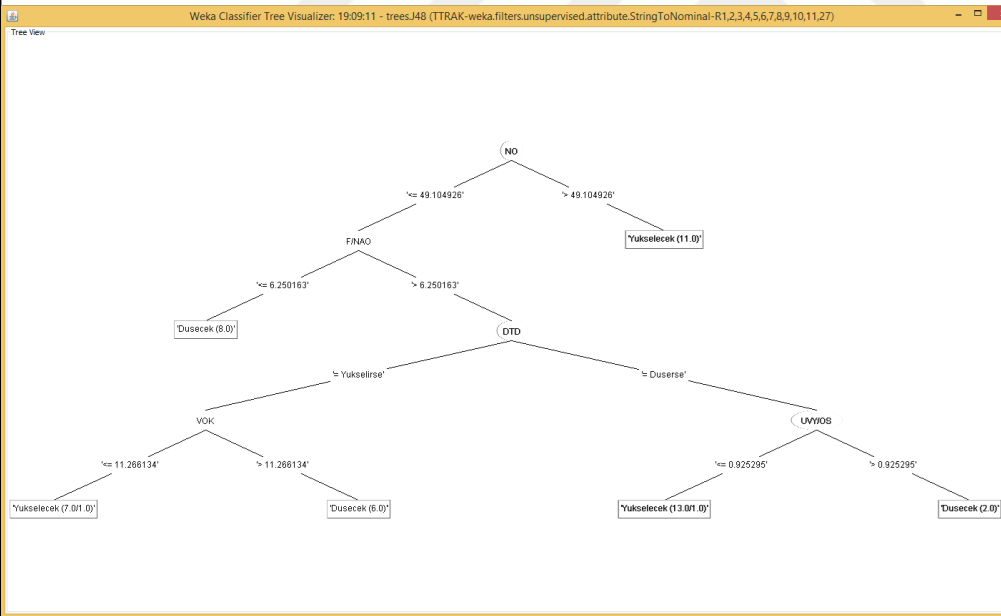
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.926	0.1	0.926	0.926	0.926	0.95	Yukselecek
0.9	0.074	0.9	0.9	0.9	0.95	Dusecek
0.915	0.089	0.915	0.915	0.915	0.95	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
25 2 | a = Yukselecek
 2 18 | b = Dusecek
  
```

TTRAK Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NO <= 49.104926
|
| F/NAO <= 6.250163: Dusecek (8.0)
| F/NAO > 6.250163
| | DTD = Yukselirse
| | | VOK <= 11.266134: Yukselecek (7.0/1.0)
| | | VOK > 11.266134: Dusecek (6.0)
| | DTD = Duserse
| | | UVYOS <= 0.925295: Yukselecek (13.0/1.0)
| | | UVYOS > 0.925295: Dusecek (2.0)
NO > 49.104926: Yukselecek (11.0)
    
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	45	95.7447 %
Incorrectly Classified Instances	2	4.2553 %
Kappa statistic	0.908	
Mean absolute error	0.0758	
Root mean squared error	0.1946	
Relative absolute error	15.991 %	
Root relative squared error	40.034 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

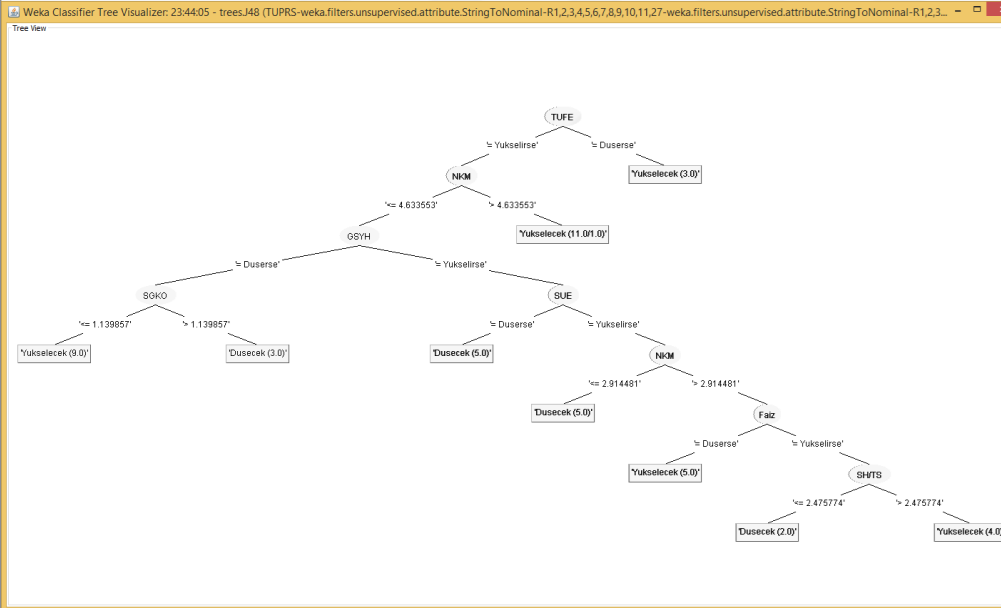
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0.111	0.935	1	0.967	0.971	Yukselecek
0.889	0	1	0.889	0.941	0.971	Dusecek
0.957	0.069	0.96	0.957	0.957	0.971	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
29 0 | a = Yukselecek
2 16 | b = Dusecek
    
```

TUPRS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

TUFU = Yukselirse
| NKM <= 4.633553
| | GSYH = Duserse
| | | SGKO <= 1.139857: Yukselecek (9.0)
| | | SGKO > 1.139857: Dusecek (3.0)
| | | GSYH = Yukselirse
| | | | SUE = Duserse: Dusecek (5.0)
| | | | SUE = Yukselirse
| | | | | NKM <= 2.914481: Dusecek (5.0)
| | | | | NKM > 2.914481
| | | | | | Faiz = Duserse: Yukselecek (5.0)
| | | | | | Faiz = Yukselirse
| | | | | | | SH/TS <= 2.475774: Dusecek (2.0)
| | | | | | | SH/TS > 2.475774: Yukselecek (4.0)
| | | NKM > 4.633553: Yukselecek (11.0/1.0)
TUFU = Duserse: Yukselecek (3.0)
    
```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	46	97.8723 %
Incorrectly Classified Instances	1	2.1277 %
Kappa statistic	0.9519	
Mean absolute error	0.0387	
Root mean squared error	0.1391	
Relative absolute error	8.5747 %	
Root relative squared error	29.3475 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

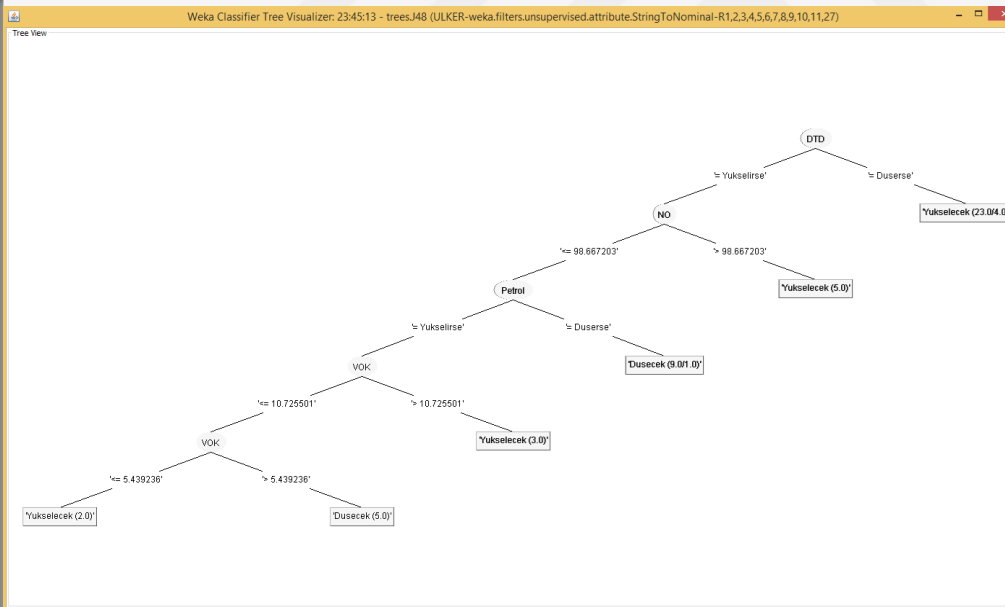
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.938	0	1	0.938	0.968	0.99	Dusecek
1	0.063	0.969	1	0.984	0.99	Yukselecek
0.979	0.041	0.979	0.979	0.979	0.99	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
15 1 | a = Dusecek
0 31 | b = Yukselecek
    
```

ULKER Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DTD = Yukselirse
| NO <= 98.667203
| | Petrol = Yukselirse
| | | VOK <= 10.725501
| | | | VOK <= 5.439236: Yukselecek (2.0)
| | | | VOK > 5.439236: Dusecek (5.0)
| | | | VOK > 10.725501: Yukselecek (3.0)
| | | Petrol = Duserse: Dusecek (9.0/1.0)
| | NO > 98.667203: Yukselecek (5.0)
| DTD = Duserse: Yukselecek (23.0/4.0)
    
```

Number of Leaves : 6
Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	42	89.3617 %
Incorrectly Classified Instances	5	10.6383 %
Kappa statistic	0.7604	
Mean absolute error	0.1784	
Root mean squared error	0.2987	
Relative absolute error	38.5133 %	
Root relative squared error	62.1597 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

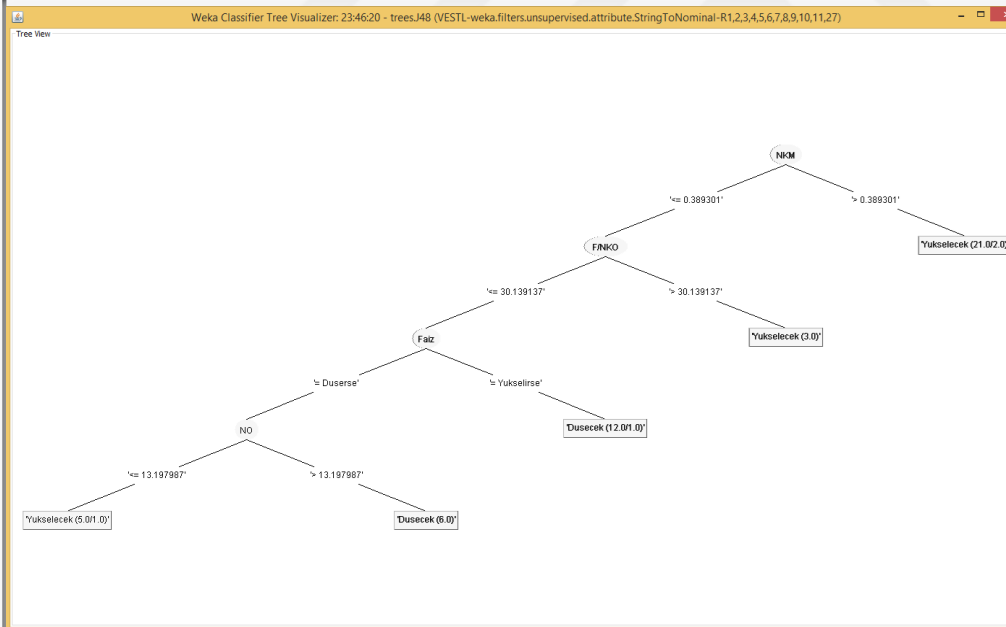
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.967	0.235	0.879	0.967	0.921	0.91	Yukselecek
0.765	0.033	0.929	0.765	0.839	0.91	Dusecek
0.894	0.162	0.897	0.894	0.891	0.91	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
29 1 | a = Yukselecek
4 13 | b = Dusecek
    
```

VESTL Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

NKM ≤ 0.389301
| F/NKO ≤ 30.139137
| | Faiz = Duserse
| | | NO ≤ 13.197987: Yukselecek (5.0/1.0)
| | | NO > 13.197987: Dusecek (6.0)
| | Faiz = Yukselirse: Dusecek (12.0/1.0)
| F/NKO > 30.139137: Yukselecek (3.0)
NKM > 0.389301: Yukselecek (21.0/2.0)
  
```

Number of Leaves : 5
Size of the tree : 9

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8236	
Mean absolute error	0.1501	
Root mean squared error	0.2739	
Relative absolute error	30.6625 %	
Root relative squared error	55.3983 %	
Total Number of Instances	47	

=== Detailed Accuracy By Class ===

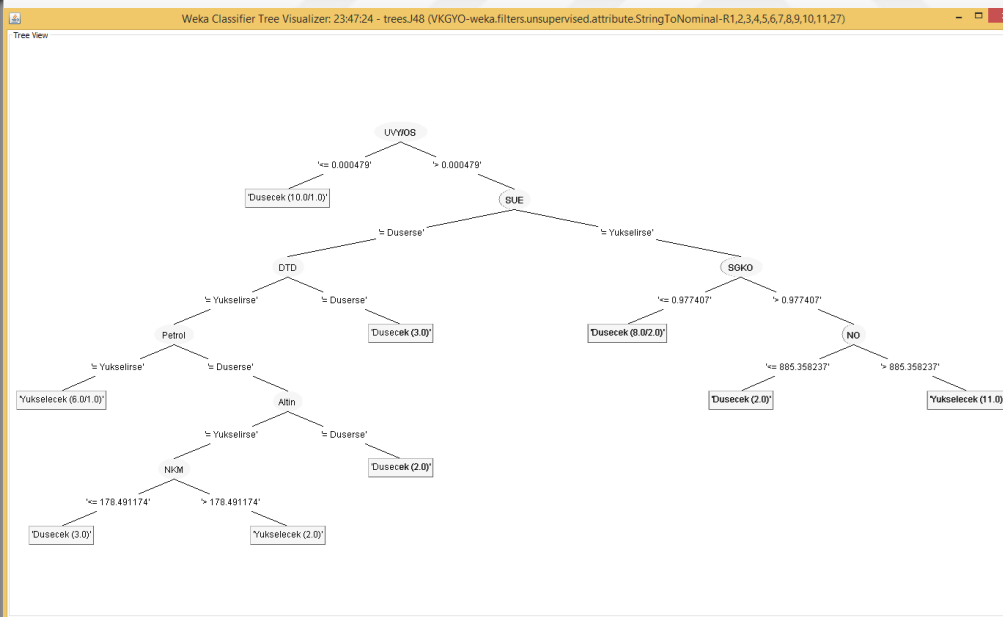
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.963	0.15	0.897	0.963	0.929	0.931	Yukselecek
0.85	0.037	0.944	0.85	0.895	0.931	Dusecek
0.915	0.102	0.917	0.915	0.914	0.931	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
26 1 | a = Yukselecek
3 17 | b = Dusecek
  
```

VKGYO Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

UVY/OS <= 0.000479: Dusecek (10.0/1.0)
UVY/OS > 0.000479
| SUE = Duserse
| | DTD = Yukselirse
| | | Petrol = Yukselirse: Yukselecek (6.0/1.0)
| | | Petrol = Duserse
| | | | Altin = Yukselirse
| | | | | NKM <= 178.491174: Dusecek (3.0)
| | | | | NKM > 178.491174: Yukselecek (2.0)
| | | | | Altin = Duserse: Dusecek (2.0)
| | | | DTD = Duserse: Dusecek (3.0)
| | SUE = Yukselirse
| | | SGKO <= 0.977407: Dusecek (8.0/2.0)
| | | SGKO > 0.977407
| | | | NO <= 885.358237: Dusecek (2.0)
| | | | NO > 885.358237: Yukselecek (11.0)

```

Number of Leaves : 9
Size of the tree : 17

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	43	91.4894 %
Incorrectly Classified Instances	4	8.5106 %
Kappa statistic	0.8262	
Mean absolute error	0.1376	
Root mean squared error	0.2623	
Relative absolute error	27.8197 %	
Root relative squared error	52.7562 %	
Total Number of Instances	47	

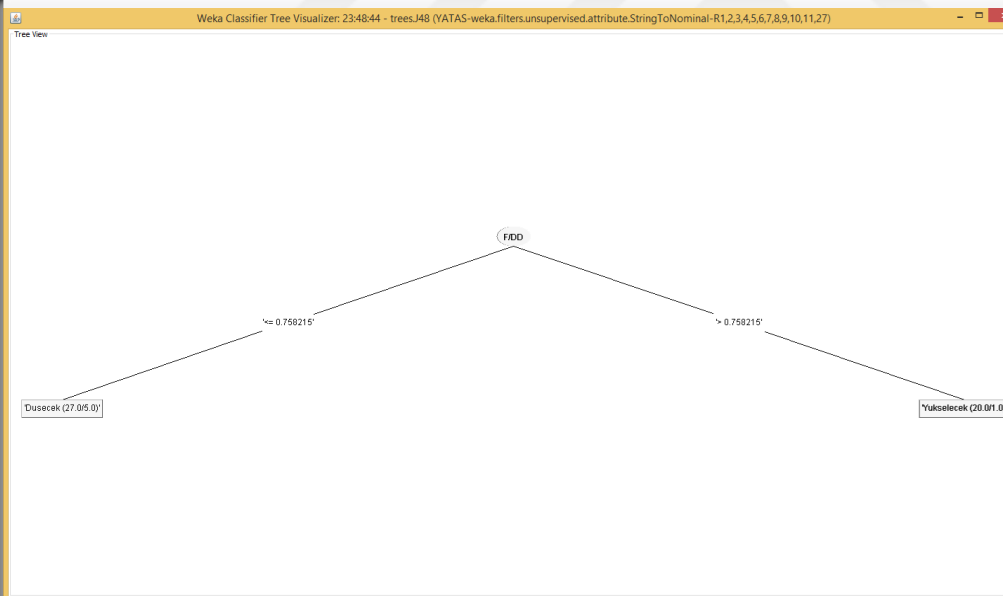
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.857	0.038	0.947	0.857	0.9	0.96	Yukselecek
0.962	0.143	0.893	0.962	0.926	0.96	Dusecek
0.915	0.096	0.917	0.915	0.914	0.96	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
18	3	a = Yukselecek
1	25	b = Dusecek

YATAS Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

F/DD <= 0.758215: Dusecek (27.0/5.0)
F/DD > 0.758215: Yukselecek (20.0/1.0)

Number of Leaves : 2
Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	41	87.234 %
Incorrectly Classified Instances	6	12.766 %
Kappa statistic	0.7455	
Mean absolute error	0.2138	
Root mean squared error	0.3269	
Relative absolute error	42.7767 %	
Root relative squared error	65.4044 %	
Total Number of Instances	47	

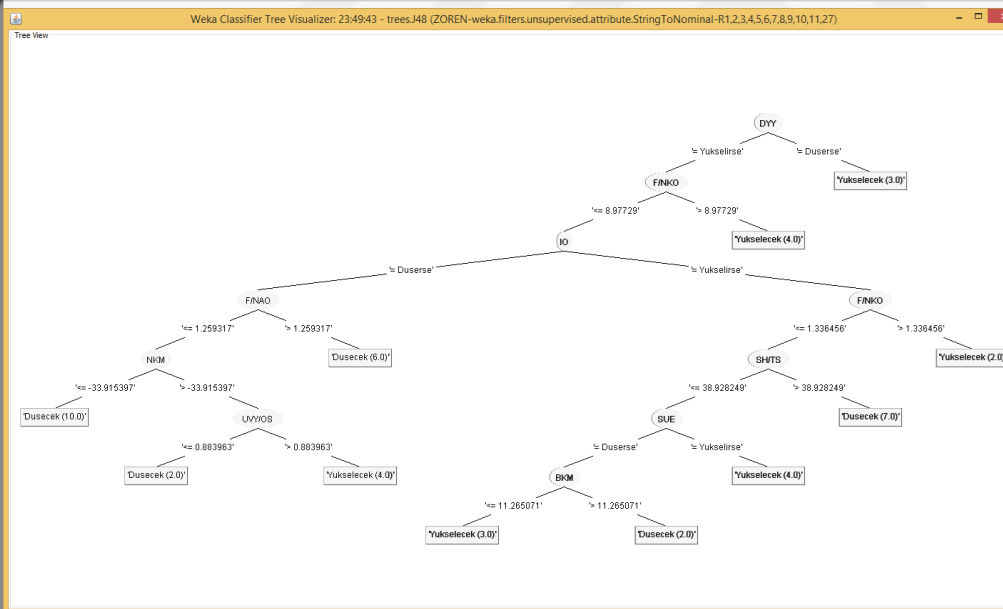
=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.792	0.043	0.95	0.792	0.864	0.874	Yukselecek
0.957	0.208	0.815	0.957	0.88	0.874	Dusecek
0.872	0.124	0.884	0.872	0.872	0.874	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```
a b <-- classified as
19 5 | a = Yukselecek
1 22 | b = Dusecek
```

ZOREN Karar Ağacı ve Sonuç Raporu



=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

```

DYY = Yukselirse
| F/NKO ≤ 8.97729
| | IO = Duserse
| | | F/NAO ≤ 1.259317
| | | | NKM ≤ -33.915397: Dusecek (10.0)
| | | | NKM > -33.915397
| | | | | UVY/OS ≤ 0.883963: Dusecek (2.0)
| | | | | UVY/OS > 0.883963: Yukselecek (4.0)
| | | | F/NAO > 1.259317: Dusecek (6.0)
| | | IO = Yukselirse
| | | | F/NKO ≤ 1.336456
| | | | | SH/TS ≤ 38.928249
| | | | | | SUE = Duserse
| | | | | | | BKM ≤ 11.265071: Yukselecek (3.0)
| | | | | | | BKM > 11.265071: Dusecek (2.0)
| | | | | | | SUE = Yukselirse: Yukselecek (4.0)
| | | | | | | SH/TS > 38.928249: Dusecek (7.0)
| | | | | | F/NKO > 1.336456: Yukselecek (2.0)
| | | | | F/NKO > 8.97729: Yukselecek (4.0)
DYY = Duserse: Yukselecek (3.0)
    
```

Number of Leaves : 11

Size of the tree : 21

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	47	100	%
Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	47		

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0	1	1	1	1	Dusecek
1	0	1	1	1	1	Yukselecek
1	0	1	1	1	1	Weighted Avg.

=== Confusion Matrix ===

```

a b <-- classified as
27 0 | a = Dusecek
0 20 | b = Yukselecek
    
```

ÖZ GEÇMİŞ

İsmail Gürsoy, 1982 yılında İstanbul'da dünyaya gelmiştir. İlk, orta ve lise öğrenimini tamamladıktan sonra, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Muhasebe Programı'ndan birincilik derecesiyle mezun olmuştur. Ardından, Orta Doğu Teknik Üniversitesi İşletme Bölümü'nden lisans derecesini almıştır. Mezuniyetinden sonra Çalık Holding'te iş yaşamına başlamış; uluslararası satış ve planlama bölümlerinde çalışmıştır. Daha sonrasında Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı'nda Zonguldak İl Koordinatörü olarak iş yaşamına devam etmiştir. Bu süreçte, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansını tamamlamıştır. Öğrenim hayatına aynı enstitüde İşletme Anabilim Dalı'nda Doktora programıyla devam etmiştir. İş yaşamına Türk Telekom Grup Şirketlerinden AssisTT A.Ş.'de Strateji Planlama ve Raporlama Müdürü olarak devam etmektedir.