

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANS BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FAMA FRENCH BEŞ FAKTÖRLÜ VARLIK
FİYATLAMA MODELİNİN GEÇERLİLİĞİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Gizem ARI

2501170196

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Serra EREN SARIOĞLU

İSTANBUL – 2020

ÖZ

FAMA FRENCH BEŞ FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA

MODELİNİN GEÇERLİLİĞİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

GİZEM ARI

Finans literatüründe oldukça önemli bir konu olan hisse senedi getirilerinin analizi özellikle 1950’li yıllardan itibaren araştırmaların odak noktası haline gelmiştir. Bu konuda geliştirilen Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli, varsayımlarındaki bir takım eksiklikler nedeni ile hisse senedi getirilerini açıklamada yetersiz kalmış ve çok faktörlü modeller üzerine çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Fama ve French tarafından 1993 yılında geliştirilen Üç Faktörlü Model, çeşitli ülkelerde test edilmiş ve başarılı sonuçlara ulaşılmıştır. Bunun üzerine Üç Faktörlü Model geliştirilerek 2015 yılında Fama ve French tarafından yeni bir model olan Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli ortaya atılmıştır. Bu model ABD başta olmak üzere çeşitli gelişmiş ülke piyasalarında test edilmiş ve birçoğunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak gelişmiş ülke piyasalarından farklı dinamiklere sahip gelişmekte olan ülke piyasaları için modelin geçerli olup olmadığına ilişkin henüz kesin bir sonuca varılamamıştır.

Bu çalışmanın amacı Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli’nin Borsa İstanbul’da geçerliliği araştırmaktır. Bu amaçla 2006 ve 2018 yılları arasında Borsa İstanbul’da sürekli bir şekilde işlem gören hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri incelenmiştir. Çeyreklik hazırlanan veri seti ile hisse senedi getirileri üzerinde etkisi araştırılan bağımsız değişkenler hisse senedi risk primi, piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri oranı, karlılık ve yatırım faktörleridir. Oluşturulan modelin test edilmesi amacıyla istatistiksel analiz yöntemi olarak Panel Veri Analizi kullanılmıştır.

Çalışmanın bulgularına göre hisse senedinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile hisse senedi risk primi, piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri oranı ve yatırım faktörleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Fama ve French (2015) tarafından öne sürülen bulguların aksine piyasa değeri ve yatırım faktörü ile getiriler arasında pozitif bir ilişkinin varlığına rastlanırken, söz konusu ilişki

defter değeri/piyasa değeri faktörü için negatif bulunmuştur. Karlılık faktörü ise normalüstü getirileri açıklamada istatistiksel açıdan anlamsız sonuçlar vermiştir. Diğer yandan hisse senedi risk primi faktörünün hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi açısından hala önemini koruduğu görölmektedir. Elde edilen bulgular, ilgili dönemde Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Borsa İstanbul'da uygulanabilir olduğuna dair yeterli kanıt ortaya koymamaktadır. Araştırma sonuçları ve Beş Faktörlü Model'in Türkiye'de geçerliliği üzerine yeterli kanıt elde edilememesi, literatürde yer alan birden fazla çalışma ile paralellik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fama - French Beş Faktör Modeli, Varlık Fiyatlama Modelleri, Borsa İstanbul, Panel Veri Analizi

ABSTRACT
THE VALIDITY OF FAMA FRENCH FIVE-FACTOR ASSET
PRICING MODEL: TURKEY CASE

GİZEM ARI

Analysis of stock returns is one of the important topics in finance literature since 1950s. The Capital Asset Pricing Model, developed in this regard, was inadequate in explaining stock returns due to a number of deficiencies in its assumptions. Thereafter the academicians studied on multi-factor models. The Three-Factor Model, developed by Fama and French in 1993, has been tested in several countries and provided successful results. Thereupon, a new model called Five-Factor Asset Pricing was introduced by Fama and French in 2015. This model was tested in various developed country markets, especially in the United States, and achieved successful results. However, it was not yet clear whether the model is valid for developing country markets with different Dynamics.

The aim of this study is to investigate the validity of the Fama French Five-Factor Asset Pricing Model in Borsa Istanbul. For this purpose, the excess returns of the shares traded in Borsa Istanbul between 2006 and 2018 were analyzed. The independent variables were the market risk premium, market capitalisation, book – to – market value ratio, profitability and investment factors. Panel Data Analysis was used as a statistical analysis method to test the generated model.

According the findings of the study, there is a statistically significant relationship between excess returns and stock risk premium, market capitalization, book – to – market value ratio and investment factors. Contrary to the findings of Fama and French (2015), there is a positive relationship between market value and investment factor and returns, while the relationship is found to be negative for book – to – market value ratio factor. The profitability factor is statistically meaningless in explaining the excess returns. On the other hand, the risk premium factor still remains important in terms of its effect on excess returns. The findings do not provide sufficient evidence that the Fama French Five-Factor Asset Pricing Model is valid for Borsa

Istanbul during the relevant period. The results of the research and the lack of sufficient evidence on the validity of the Five-Factor Model in Turkey are parallel by many studies in the literature.

Keywords: Fama French Five Factor Model, Asset Pricing Models, Istanbul Stock Exchange, Panel Data Analysis



ÖNSÖZ

Hisse senedi getirilerini analiz etmek, finans literatüründe göz ardı edilemeyecek bir öneme sahiptir. Bu doğrultuda birçok çalışma yapılmış ve hala yapılmakta olup, önceki modelleri geliştirmek adına yeni varlık fiyatlama modelleri araştırılması üzerine uğraşlar devam etmektedir. Bu çalışmada, 2015 yılında Fama ve French tarafından geliştirilen Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Borsa İstanbul'da geçerliliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Tez çalışmamın her aşamasında benden desteğini hiç bir zaman esirgemeyen, engin bilgileri ile her zaman bana yol gösteren ve hoşgörülü tavrı ve anlayışı ile beni sabırla dinleyen çok değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Serra EREN SARIOĞLU'na en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana her konuda destek olan, öğrettikleri bilgiler ile ufku genişleten ve beni her zaman daha ilerisine hazırlayan çok değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Fatma LORCU ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Onur ÇETİN'e minnetlerimi sunarım.

Son olarak hayatımın her anında, her koşulda yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gizem Arı

İstanbul, 2020

İÇİNDEKİLER

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

BİRİNCİ BÖLÜM

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

1.1. Modern Portföy Teorisi	4
1.1.1. Markowitz Ortalama – Varyans Modeli ve Varsayımları	5
1.1.2. Etkin Portföy ve Etkin Sınır ile Optimal Portföy Seçimi	6
1.1.3. Portföy Seçimi Teoremi, Risksiz Varlık ve Etkin Sınır	10
1.2. Tekli Endeks Modeli – Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM / CAPM)	13
1.3. Çoklu Endeks Modelleri	16
1.3.1. Arbitraj Fiyatlama Teorisi	17
1.3.2. Fama French Üç Faktör Modeli	19
1.3.3. Carhart Dört Faktör Modeli.....	21
1.3.4. Fama French Beş Faktör Modeli	22
1.4. Etkin Piyasa Hipotezi ve Anomaliler	25
1.4.1. Etkin Piyasa Hipotezi ve Varsayımları	25
1.4.2. Etkin Piyasa Formları	28
1.4.2.1. Zayıf Formda Etkinlik.....	28
1.4.2.2. Yarı Güçlü Formda Etkinlik	29
1.4.2.3. Güçlü Formda Etkinlik.....	30
1.4.3. Etkin Piyasa Hipotezinden Sapmalar: Anomali Kavramı	33
1.4.3.1. Firma Büyüklüğü Anomalisi.....	34
1.4.3.2. Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranı Anomalisi	36
1.4.3.3. Aktif Büyüme Anomalisi	38

1.4.3.4. Karlılık Anomalisi.....	39
----------------------------------	----

İKİNCİ BÖLÜM

FAMA FRENCH VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR

2.1. Uluslararası Alanda Yapılmış Çalışmalar	41
2.2. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar	46

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İSTATİSTİKSEL ANALİZ VE BULGULAR

3.1. Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Borsa İstanbul’da Testi	52
3.1.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	52
3.1.2. Veri Setinin Hazırlanması ve Yöntem.....	53
3.1.2.1. Panel Veri Analizi	55
3.1.3. Araştırmanın Modeli, Hipotezler ve Bulgular.....	56
3.1.4. Panel Regresyon Sonuçları.....	64
SONUÇ.....	70
KAYNAKÇA	74
EKLER.....	90

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 : Modele Ait Değişkenler ve Tanımlar	54
Tablo 3.2 : Tanımlayıcı İstatistikler	57
Tablo 3.3 : Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi	58
Tablo 3.4 : Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları	59
Tablo 3.5 : Birim Kök Test Sonuçları	60
Tablo 3.6 : Durağanlaştırılmış Birim Kök Test Sonuçları	60
Tablo 3.7 : F Testi Sonuçları.....	61
Tablo 3.8 : LM Test Sonuçları	62
Tablo 3.9 : Otokorelasyon Test Sonuçları.....	63
Tablo 3.10 : Değişen Varyans / Heteroskedasite Test Sonuçları	64
Tablo 3.11 : Panel Regresyon Sonuçları	65
Tablo 3.12 : Yatırım Değişkenine Ait Uç Değer Grafiği.....	66
Tablo 3.13 : SERVE Hissesi Çıkarılmış Tahmin Sonuçları.....	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 : Fırsat Kümesi.....	6
Şekil 1.2 : Etkin Sınır.....	7
Şekil 1.3 : Kayıtsızlık Eğrileri	8
Şekil 1.4 : Optimal Portföy Seçimi	9
Şekil 1.5 : Varlık Bileşim Doğrusu.....	11
Şekil 1.6 : Risksiz Varlık ile Optimal Portföy Seçimi	12
Şekil 1.7 : Sermaye Pazarı Doğrusu	15
Şekil 1.8 : Piyasa Etkinlik Türleri ve Birbirleri ile İlişkisi	31
Şekil 1.9 : Etkin ve Etkin Olmayan Piyasalarda Fiyat Tepkimeleri	32

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AFT	: Arbitraj Fiyatlama Teorisi
AMEX	: American Stock Exchange
BIST	: Borsa İstanbul
CAPM	: Capital Asset Pricing Model
CMA	: Conservative Minus Aggressive – Düşük ve yüksek yatırım oranına sahip portföylerin getiri farkları
DD	: Defter Değeri
DD/PD	: Defter Değeri / Piyasa Değeri
EPH	: Etkin Piyasa Hipotezi
FF3F	: Fama French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli
FF5F	: Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli
F/K	: Fiyat / Kazanç
GMM	: Generalized Method of Moments / Genelleştirilmiş Moment Yöntemi
HEKK	: Havuzlanmış En Küçük Kareler
HML	: High Minus Low – DD/PD oranı yüksek olan portföyler ile DD/PD oranı düşük olan portföyler arasındaki getiri farkları
MPT	: Modern Portföy Teorisi
NASDAQ	: National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NYSE	: New York Stock Exchange
PD	: Piyasa Değeri

RMW : Robust Minus Weak – Karlılık oranı yüksek ve zayıf olan portföyler arasındaki getiri farkları

ROA : Return on Asset / Aktif Karlılığı

ROE : Return on Equity / Özsermaye Karlılığı

SVFM : Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli

SMB : Small Minus Big – Piyasa değeri küçük olan portföyler ile piyasa değeri büyük olan portföyler arasındaki getiri farkları

SPD : Sermaye Pazarı Doğrusu

WML : Winner Minus Loser – Kazanan portföyler ile kaybeden portföyler arasındaki getiri farkları

GİRİŞ

Başta yatırımcılar olmak üzere finans dünyası açısından büyük bir öneme sahip olan sermaye varlıklarının fiyatlandırılması, risk ve getiri arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve beklenen getirilerin tahmin edilmesi konuları günümüze kadar birçok çalışma ile incelenmiş, yeni teoriler ortaya atılmış ve bu bağlamda birçok modeller geliştirilmiştir.

Modern Portföy Teorisi (MPT)'nin temelleri atılmadan önce Geleneksel Portföy Teorisi olarak adlandırılan dönemde, yatırımcılar belirli bir düzeyde getiri elde etmek adına bir takım risklere katlanmak zorunda olduklarının farkında olmalarına rağmen riski nasıl ölçecekleri konusunda fikir sahibi değillerdi. Geleneksel portföy yönetiminde yatırımcılar, riski azaltmak adına portföyde yer alacak varlıkları çeşitlendirerek katlanacakları riski azaltma eğilimi göstermekteydiler. 1952 yılında Harry Markowitz tarafından yayınlanan makale ile Modern Portföy Teorisi (MPT)'nin temelleri atılmış ve risk ve beklenen getiri hesaplamaları Ortalama – Varyans Modeli ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Harry Markowitz, Ortalama – Varyans Modeli ile risk – beklenen getiri hesaplamaları konusunda finans dünyasında büyük bir adım atmakla birlikte aralarındaki ilişki konusunda herhangi bir yaklaşımda bulunmamıştır. Bunun üzerine Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından birbirine yakın zamanlarda birbirlerinden bağımsız yürüttükleri çalışmalarıyla aynı sonucu elde ettikleri Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM)'ni geliştirmişlerdir. Ortalama – Varyans Modeli ile Markowitz, yatırımcıların nasıl etkin portföy oluşturacaklarını açıklarken, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli ise etkin bir piyasada finansal varlıkların nasıl fiyatlanacağını ortaya koymuştur.

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'nin içinde barındırdığı bir takım varsayımlar ve eksiklikleri gidermek adına Stephen Ross tarafından 1976 yılında modele çeşitli faktörler eklenmiş ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) geliştirilmiştir. Finans literatüründe bir diğer dönüm noktası olarak kabul edilen söz konusu çalışma ile birlikte artık araştırmacılar varlık getirilerinin birden fazla değişkenden

etkilenebileceğini ve söz konusu getirilerin bu değişkenler tarafından açıklanabileceğini fark etmişlerdir.

Arbitraj Fiyatlama Teorisi, getirilerin birden çok faktörden etkilendiği üzerine kurulmuş ancak bu faktörlerin neler olduğu konusunda kesin bir sonuç vermemiştir. Bunun üzerine Fama ve French tarafından 1993 yılında Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli geliştirilmiştir. Söz konusu model, SVFM'e firma değeri ve firma büyüklüğü olarak adlandırılan iki yeni faktör eklenerek oluşturulmuştur. Fama French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (FF3F)'ne yeni bir değişken olarak momentum faktörünü ekleyen Carhart (1997) ise dört faktörlü bir model ortaya atmıştır.

2012 yılında Novy – Marx tarafından yapılan çalışma ile karlılık faktörü ve 2013 yılında Aharoni, Grundy ve Zeng tarafından yapılan çalışma ile yatırım faktörünün varlık getirileri üzerinde göz ardı edilemeyecek bir öneme sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Bahsi geçen gelişmeler üzerine Fama ve French 2015 yılında yayınladıkları makale ile üç faktörlü modele yatırım ve karlılık faktörlerini de ekleyerek Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (FF5F)'ni ortaya koymuşlardır. Söz konusu model ortaya atıldığı andan günümüze kadar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan birçok çalışma ile test edilmiş olup, modelin uygunluğunun araştırılması ve yeni varlık fiyatlama modelleri geliştirilmesi finans literatüründe hala önemini korumaya devam etmektedir.

Bu çalışma üç bölümden oluşmakta olup ilk bölümde, finans literatürünün dönüm noktası olarak kabul edilen Modern Portföy Teorisi ve Markowitz Ortalama – Varyans Modeline değinilmiştir. Varlık fiyatlama modelleri detaylıca ele alınmış olup tek endeksli model ve çok endeksli modeller ayrıntılı olarak incelenmiş, gelişim tarihçeleri ve varsayımları irdelenmiştir. Ayrıca Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) ile birlikte etkin piyasa kavramı, etkinlik türleri ve piyasada gözlemlenen anomaliler, özellikle çalışmanın amacına uygunluğu açısından kesitsel anomaliler detaylıca incelenmiştir.

Fama ve French tarafından geliştirilmiş olan Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'ne ilişkin ulusal ve uluslararası alanda yapılan araştırmalar hakkındaki literatür incelemesi bu çalışmanın ikinci bölümünü oluşturmaktadır.

Son olarak üçüncü bölümde ise 2006 ve 2018 yılları arasında çeyreklik dönem ele alınarak Borsa İstanbul (BIST)'da sürekli bir şekilde işlem gören ve finansal özellik taşımayan firmaların normalüstü getirilerinin Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli ile açıklanabilirliği test edilmiştir. Araştırmada istatistiksel analiz yöntemi olarak panel veri analizi kullanılmış ve elde edilen istatistiksel değerler ve bulgular yorumlanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

1.1. Modern Portföy Teorisi

Geleneksel portföy yönetimi yaklaşımı matematiksel ve istatistiksel temellere dayanmayan bir yaklaşım olup portföy riskinin azaltılması için menkul kıymetler arasındaki ilişkileri dikkate almadan çeşitlendirme yapılmasını önermiştir. Portföyde yer alacak menkul değerler arasındaki ilişkiyi dikkate almadan yalnızca portföy çeşitlendirmesi yoluyla üstlenilen riskin azaltılamayacağı, modern portföy yönetimi yaklaşımıyla ortaya koyulmuştur.¹

Harry Markowitz, 1952 yılında yayınladığı “Portfolio Selection” adlı makalesi ve 1959 yılında yayınladığı “Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments” adlı kitabı ile Modern Portföy Teorisi (MPT)’nin temellerini atmış ve Modern Portföy Teorisi’nin babası olarak adını duyurmuştur.² Rambaud ve diğerlerine göre portföy yönetiminde Markowitz’in bir dönüm noktası olarak kabul edilmesinin iki temel sebebi vardır. Bunlar; ilk defa risk kavramını bir finansal modele dâhil etmesi ve ilk defa rasyonel yatırımcı kavramını ele almasıdır.³

Modern Portföy Teorisi temelde, yalnızca çeşitlendirme yoluyla riskin azaltılamayacağını bunun yanı sıra menkul kıymetler arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin de incelenmesi gerektiğini öne sürmektedir.

Markowitz’e göre portföyde yer alan menkul kıymetlerin birbirleri ile olan ilişkisi, bu ilişkilerin yönü ve derecesi aynı beklenen getiri düzeyinde portföyün riskinin artmasına ya da azalmasına sebep olabilmektedir. Diğer bir deyişle, iyi

¹ Özgür Demirtaş, Zülal Güngör, “Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama”, **Havacılık ve Uzay Teknoloji Dergisi**, Cilt 1, Sayı 4, 2004, s. 104

² Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, “Modern Portfolio Theory, 1950 to date”, **Journal of Banking & Finance**, Cilt 21, Sayı 11-12, 1997, s. 1744

³ Salvador Cruz Rambaud , Jose Garcia Perez, Miguel Angel Sanchez Granero, Juan Evangelista Trinidad Segovia, “Theory of Portfolios: New Considerations on Classic Models and the Capital Market Line”, **European Journal and Operational Research**, Cilt 163, Sayı 1, 2005, s. 276

çeşitlendirilmiş bir portföy, menkul kıymetlerin uzun bir listesinden çok daha fazlasıdır.⁴

Geleneksel portföy teorisinin benimsediği beklenen getiri odaklı düşüncüyü reddeden Markowitz, Modern Portföy Teorisi ve Ortalama – Varyans Modeli ile beklenen getiri – varyans temelli yeni bir kural getirmiştir.

1.1.1. Markowitz Ortalama – Varyans Modeli ve Varsayımları

Markowitz'in 1952 yılında yayınladığı "Portfolio Selection" isimli makalesinde portföy seçimi konusunda ortaya attığı yeni kural olan Ortalama – Varyans kuralı, menkul kıymetleri tek başlarına değerlendirmekten öte portföy içerisinde yer alan diğer varlıklarla olan ilişkilerini göz önünde bulundurarak kararlar vermeyi öne sürmektedir. Buna göre riski göz ardı edip sadece beklenen getiri göz önünde tutularak oluşturulacak portföy optimum olmayacaktır.⁵ Beklenen getirinin istenen ve getirinin varyansının yani riskin istenmeyen bir durum olduğunu belirten Markowitz, yatırımcılar için veri bir risk düzeyinde getiriye artırmanın ya da veri bir getiri düzeyinde getirilerin varyansını diğer bir deyişle riski azaltmanın mümkün olduğunu, bunun için de çeşitlendirme yapılmasını önermiştir. Markowitz'e göre riski azaltmanın en etkin yöntemi çeşitlendirmedir. Bu modelde istatistiksel bir ölçüt olarak risk, varyans yolu ile hesaplanmaktadır.⁶

Ortalama - Varyans modelini ortaya atan Markowitz, modeli bir takım varsayımlara dayandırmaktadır. Bu varsayımlardan en temel olanı yatırımcıların rasyonel (akılcı) bireyler olduklarıdır. Dolayısıyla bireyler beklenen faydalarını maksimum düzeye çıkarmak ve riskten kaçınmak isterler. Veri bir risk düzeyinde maksimum beklenen getiriye sahip ya da veri bir getiri düzeyinde minimum risk düzeyine sahip varlıklara yatırım yapmak isteyeceklerdir.⁷

⁴ Harry Markowitz, "Portfolio Selection", **Journal of Finance**, Cilt 7, Sayı 1, 1952, s. 77

⁵ Nazlı Kalfa, "Betanın Tahminleme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB'de Karşılaştırmalı Bir Araştırma", Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, s. 12

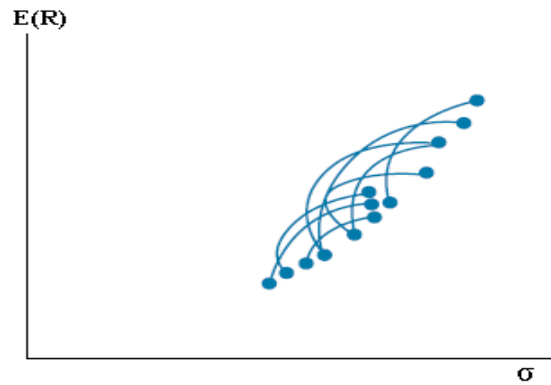
⁶ Borsa İstanbul, "Temel Finans Matematiği ve Değerleme Yöntemleri", (Çevrimiçi) <https://www.spl.com.tr/docs/other/eadaaf6f-b394-4c.pdf>, 4 Şubat 2020

⁷ Kalfa, a.g.e., s. 12

Modelin diğerk bir varsayımı ise beklenen getirilerin normal dağıldığı ve yatırımcıların tek dönemlik yatırım ufkuna sahip olduğudur. Bunun yanı sıra rasyonel yatırımcılar yatırım kararlarını yatırımların beklenen getirileri ve risklerini göz önünde bulundurarak verirler ve bu sebeple kayıtsızlık eğrileri beklenen getirinin ve standart sapmanın bir fonksiyonunu oluşturmaktadır.⁸

1.1.2. Etkin Portföy ve Etkin Sınır ile Optimal Portföy Seçimi

Markowitz Ortalama – Varyans modeli ile yatırımcılar belirli bir risk düzeyinde maksimum getiriye sağlayan ya da belirli bir getiri düzeyinde minimum riske katlanacakları portföyler oluşturacaklardır. Ancak finansal piyasalarda çok sayıda finansal varlık ve bu finansal varlıkların çeşitli ağırlıkları ile oluşturulabilen çok sayıda portföy mevcuttur. Tüm bu alternatif portföylerin toplamı, yatırımcılar açısından fırsat kümesini oluşturmaktadır.⁹ Yatırımcılar fırsat kümesi içinde yer alan portföylere kendi risk ve getiri tutumlarına göre yatırım yapacaklardır.



Kaynak: Frank K. Reilly & Keith C. Brown, **Investment Analysis and Portfolio Management**, International Thomson Publishing, 6. Baskı, 1999, s. 229

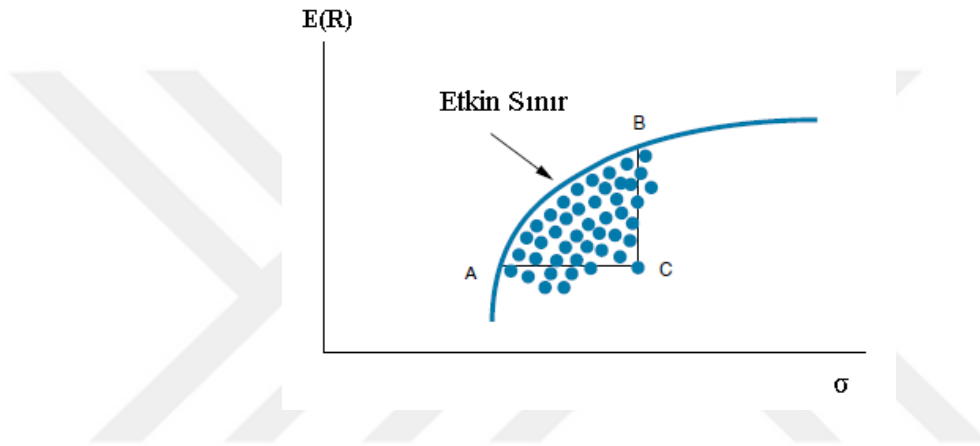
Şekil 1.1 : Fırsat Kümesi.

⁸ Frank K. Reilly, Keith C. Brown, “**Investment Analysis and Portfolio Management**”, International Thomson Publishing, 6. Baskı, 1999, s. 211

⁹ Mehmet Baha Karan, **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**, 4. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi, 2013, s. 166

Fırsat kümesi içerisinde yer alan portföyler için yatırım kararı aşamasında olan yatırımcılar, veri bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi sağlayacak veya veri bir getiri düzeyinde minimum riske sahip olacak portföyleri tercih edeceklerdir.

Tüm bu olası kombinasyonların etkinlik açısından en iyisini içeren eğri, etkin sınır olarak tanımlanmaktadır¹⁰ ve sınır içerisinde yer alan portföylere de etkin portföyler adı verilmektedir. Homojen beklentilere sahip olan tüm yatırımcılar aynı etkin sınır ile karşı karşıya kalmaktadırlar.¹¹



Kaynak: Frank K. Reilly, Keith C. Brown, **Investment Analysis and Portfolio Management**, International Thomson Publishing, s. 229

Şekil 1.2 : Etkin Sınır.

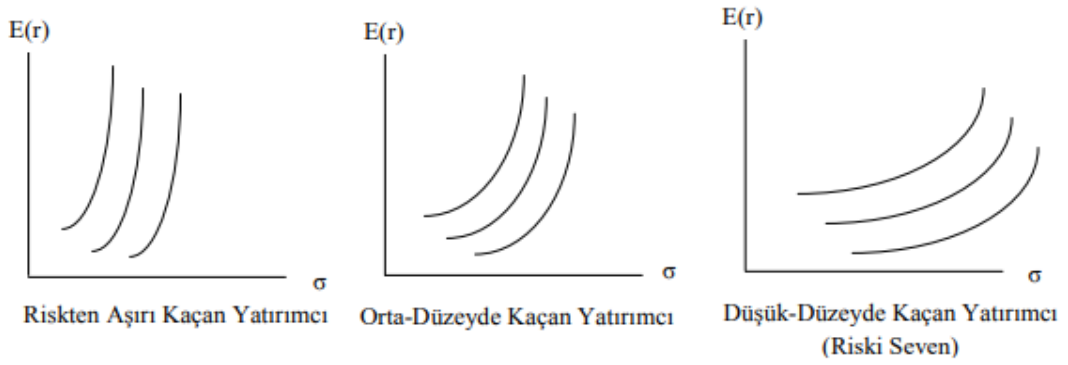
Daha yüksek risk karşılığında artan getiri oranı beklentileriyle birlikte farklı getiri ve risk oranlarına sahip olan bu portföyler bu sebeple etkin sınır üzerinde yer alan herhangi bir portföy yine etkin sınır üzerinde yer alan herhangi başka bir portföyden daha iyi ya da daha kötü olamaz. Dolayısıyla yatırımcıların asıl hedefi, risk tutumları bağlamında etkin sınır üzerinde yer alan ve optimal olarak adlandırılan portföylere fayda fonksiyonu gereğince yatırım yapmaktır.

¹⁰ Reilly, Brown, a.g.e., s. 228

¹¹ Elton, Gruber, a.g.e., s. 318

Etkin sınır belirlendikten sonra yatırımcılar etkin sınır üzerinde bulunan portföylerden hangisine yatırım yapacaklarına karar vereceklerdir. Bu noktada marjinal fayda ve kayıtsızlık eğrileri kavramları önem kazanmaktadır.

Kayıtsızlık eğrileri, yatırımcıların riske karşı tutumlarını ifade etmektedir ve her bir yatırımcının risk ve getiri tercihlerini göstermektedir. Yatırımcılar riske karşı gösterdikleri tutuma göre riskten aşırı kaçan yatırımcı, orta düzeyde kaçan yatırımcı ve riski seven yatırımcı şeklinde üçe ayrılmaktadır. Kayıtsızlık eğrileri üzerinde yer alan tüm noktalar getiri ve risk açısından yatırımcısına aynı faydayı sağladığından dolayı bu eğrilere “eş fayda eğrisi” de denmektedir. Şekil 1.3’de yatırımcıların risk tutumlarına göre oluşan kayıtsızlık eğrileri verilmiştir.¹²



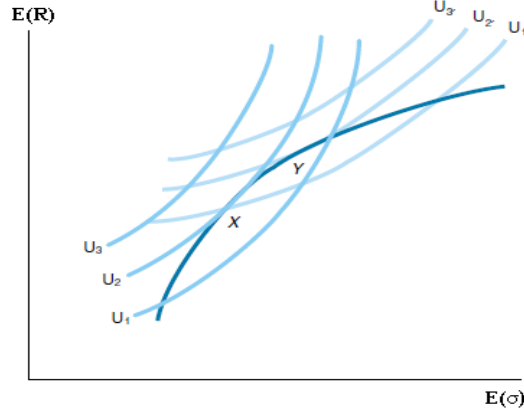
Kaynak: Öcal Usta, *İşletme Finansı ve Finansal Yönetim*, Ankara, Detay Yayıncılık, 2005, s. 311

Şekil 1.3 : Kayıtsızlık Eğrileri.

Beklenen getiri ve riske bağlı olan beklenen fayda fonksiyonu, aynı düzeyde farklı getiri – risk bileşenleri ile aynı faydayı sağlamaktadır. Fayda fonksiyonu yatırımcıların risk karşı gösterdikleri tutumlara göre oluştuğundan, her bir yatırımcı için farklı bir kayıtsızlık eğrisi mevcuttur. Yatırımcıların riske karşı gösterdikleri tutum ve buna paralel olarak kayıtsızlık eğrileri, bir birim getiri için katlanılan risk

¹² Seda Süer, “*Optimal Portföy Seçiminde Black – Litterman Modeli: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama*”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014, s. 18

düzeyini ifade etmektedir.¹³ Şekil 1.3'den görüleceği üzere düşük eğime sahip olan kayıtsızlık eğrileri riski seven yatırımcı tipini temsil ederken, bu eğim yükseldikçe riskten kaçınma düzeyi de artmaktadır.



Kaynak: Frank K. Reilly, Keith C. Brown, **Investment Analysis and Portfolio Management**, International Thomson Publishing,, 6. Baskı, 1999, s. 230

Şekil 1.4 : Optimal Portföy Seçimi.

Yatırımcılar, fayda maksimizasyonu hedefi doğrultusunda en üstte yer alan kayıtsızlık eğrisi üzerinde yatırım yapmayı hedefleyeceklerdir. Dolayısıyla kayıtsızlık eğrilerinin etkin sınırı teğet geçen noktası optimal portföyü ifade etmektedir.

Şekil 1.4'de görüldüğü üzere optimal portföy, belirli bir yatırımcı için en yüksek faydayı sağlayan etkin sınır üzerindeki portföydür. İki farklı risk tutumuna sahip olan yatırımcılara ait kayıtsızlık eğrilerinin gösterildiği şekilde U yatırımcısı, U' yatırımcısına kıyasla riske karşı daha fazla duyarlıdır. Kayıtsızlık eğrileri yapısı gereğince yukarıya doğru gidildikçe artan fayda seviyesini ifade ettiğinden U yatırımcısının U2 kayıtsızlık eğrisi üzerinde sağladığı fayda U1 eğrisi üzerinde sağladığı faydadan daha fazladır. Aynı durum U' yatırımcısı için de geçerlidir. Bir önceki aşamada belirlenen etkin sınır için teğet geçen kayıtsızlık eğrileri üzerinde yer alan portföyler optimum portföyler olacak ve yatırımcılar veri bir risk düzeyinde

¹³ Kalfa, a.g.e., s. 16

getirilerini maksimize etmek amacıyla optimum portföylere yatırım yaparak en yüksek fayda düzeyine ulaşabileceklerdir.

İlk defa iki varlık arasındaki kovaryansı dikkate almanın önemini gözler önüne seren Markowitz Ortalama – Varyans Modeli, daha sonra yapılan birçok çalışmanın temelini oluşturmuştur. Modele yapılan eleştiriler neticesinde ilerleyen çalışmalarda modele ait varsayımların daha gerçekçi boyutlara ulaşması ve yaşanılacak teknik ve matematiksel aksaklıkların basite indirgenmesi amaçlanmıştır.

1.1.3. Portföy Seçimi Teoremi, Risksiz Varlık ve Etkin Sınır

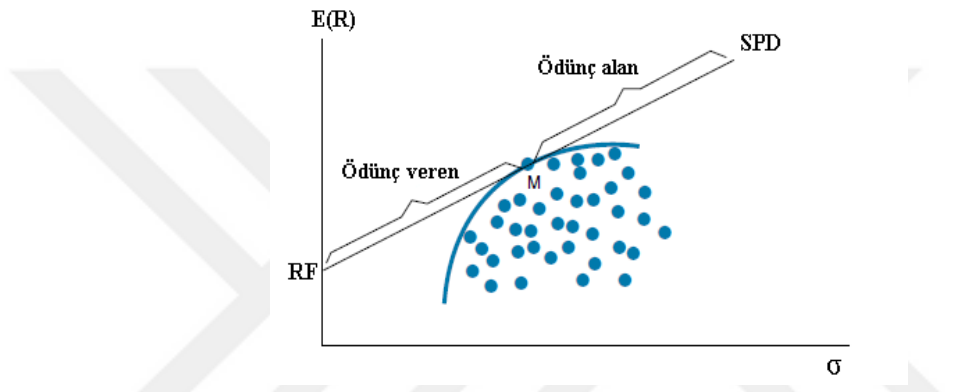
Ortalama – Varyans Modeli ile Markowitz, yatırımcıların yatırım konusunda tamamen riskli varlıklar üzerinde bir seçim yaptığını diğer bir deyişle yalnızca riskli varlıkların bulunduğu bir menkul kıymet topluluğundan seçim yaptıklarını varsaymakta ve bu doğrultuda risklerini azaltmak için çeşitlendirme yoluna başvurmalarını önermekte idi.

Markowitz'in varsayımlarının aksine yatırımcıların dikkate aldığı menkul kıymet evreni yalnızca riskli varlıklardan oluşmamakta, bunun yanı sıra nispeten daha az risk içeren ya da tamamen risksiz olan varlıklar da bulunmaktadır. Oysaki gerçek hayatta yatırımcı yatırım kararı alırken tercihini yalnızca riskli varlıklardan yana değil üstlenilen riski kontrol altına alabilmek adına aynı zamanda risksiz varlıklardan yana da kullanabilmektedir. Bu noktada Ortalama – Varyans Modeli'ne yeni bir bakış açısı kazandıran James Tobin, yatırımcılar tarafından riski azaltmak adına yapılan çeşitlendirmenin riskli ve risksiz varlıklar arasında dağıtılacağını ileri sürmektedir.

Tobin'e göre yatırımcılar rasyonel davranmaktadır ve yalnızca riskli varlık ya da yalnızca risksiz varlığa yatırım yapmaktan ziyade servetlerini ikisi arasında belli oranda dağıtmayı tercih etmektedirler. Belirlenen dağılım oranı tamamen yatırımcının kişisel tercihinine bağlı olup portföy seçimi için iki aşamalı bir karar sürecinden geçilmektedir. Birinci aşamada yatırımcılar öncelikle riske karşı tutumlarını belirlemektedirler. Belirlenen risk tutumu, yatırım yapılacak varlıklar için katlanılacak maksimum risk düzeyi ve risksiz varlık düzeyi belirlendikten sonra yatırım yapılacak riskli varlıklar belirlenecektir. Riskli varlıkları belirleme konusu Ortalama – Varyans

Modeli tarafından açıklanmış olup, etkin sınır üzerinde yer alan ve diğer tüm etkin portföylerden daha üstün olan portföy, ki bu portföy tüm yatırımcılar için aynı olacak, yatırımcı tarafından belirlenecektir.¹⁴

Tobin, finansman kararları ile yatırım kararlarının bu şekilde bölünmesini “ayrım teoremi” olarak adlandırmıştır. Bu noktadan hareketle risksiz bir varlıkla riskli varlıklardan oluşan bir portföyün bileşimi ve beklenen risk ve getiri arasındaki ilişkiyi ifade eden sermaye pazarı doğrusu aşağıda yer alan grafikteki gibi olacaktır.¹⁵



Kaynak: Frank K. Reilly, Keith C. Brown, **Investment Analysis and Portfolio Management**, International Thomson Publishing, 6. Baskı, 1999, s. 243

Şekil 1.5 : Varlık Bileşim Doğrusu.

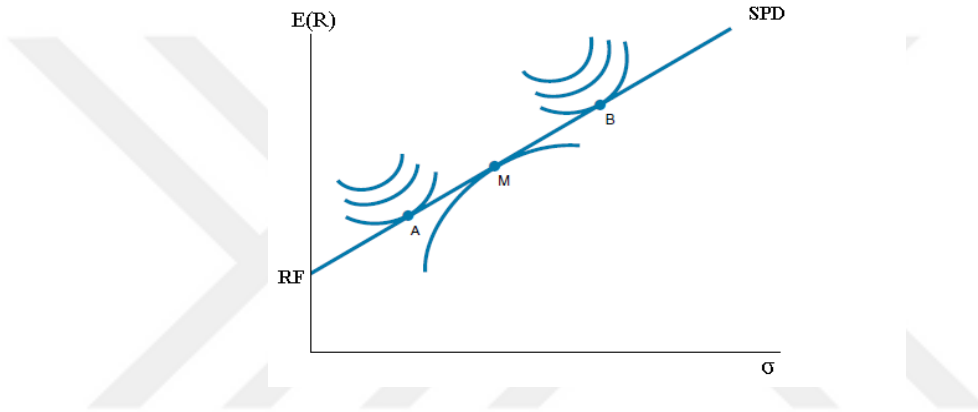
Şekil 1.5’de görüleceği üzere yatırımcı, hiçbir riskli varlığa yatırım yapmadığı durumda RFR düzeyinde yani risksiz faiz oranı kadar getiri elde edebilmektedir. RFR.M doğrusuna kadar olan kısımda yatırım yapılan portföylerde risksiz varlık yer almakta ve bu sebeple bu portföylere ödünç veren portföyler denmektedir. Diğer yandan M portföyünün sağ tarafında kalan kısımda ise yatırımcı, risksiz faiz oranı üzerinden borçlanmakta ve böylece tümü riskli varlıktan oluşan M portföyüne yatırım yapmaktadır. Bu sebeple M portföyünün sağında kalan bölüme ise ödünç alan portföyler denmektedir.¹⁶

¹⁴ Kalfa, a.g.e., s. 20

¹⁵ Reilly, Brown, a.g.e., s. 243

¹⁶ Borsa İstanbul, “Temel Finans Matematiği ve Değerleme Yöntemleri”, (Çevrimiçi) <https://www.spl.com.tr/docs/other/eadaaf6f-b394-4c.pdf>, 17 Şubat 2020

Şekil 1.6’da görüleceği üzere etkin sınırı teğet geçen sermaye pazarı doğrusu üzerinde yer alan M portföyü en etkin portföyü temsil etmektedir. Riske karşı tutumuna göre yatırımcılar, bu durumda kayıtsızlık eğrilerinin sermaye pazarı doğrusunu teğet geçen noktada yer alan portföylere yatırım yapacaklardır. Kayıtsızlık eğrilerinin etkin sınırı teğet geçecek olan noktada yer alan portföylere yatırım yapan yatırımcılara kıyasla risksiz varlığın eklenmesi ile artık sermaye pazarı doğrusunu teğet geçtiği noktada yer alan portföylere yatırım yapan yatırımcılar daha yüksek getiri elde edeceklerdir.



Kaynak: Frank K. Reilly, Keith C. Brown, **Investment Analysis and Portfolio Management**, International Thomson Publishing, 6. Baskı, 1999, s. 244

Şekil 1.6 : Risksiz Varlık İle Optimal Portföy Seçimi.

Risk iştahına göre yatırımcılar ödünç alan portföyler ya da ödünç veren portföyler arasında tercih yapacaklardır ve bu tercihler tamamen yatırımcıların kişisel kararlarını ifade etmektedir.

Tobin’in Ayrım Teoremi ile ilerleyen zamanlarda geliştirilen Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM)’nin temelleri atılmıştır.

Modern Portföy Teorisi’nden önce risk ve getiri arasındaki ilişki sayısal olarak ele alınmamış ve daha çok ortalama getiriler üzerinden portföy çeşitlendirilmesi yoluna gidilmiştir. 1950’li yıllarda Markowitz, Modern Portföy Kuramının temellerini atmış ve optimal portföy seçiminde risk faktörünü ele alarak sistematik bir yaklaşım geliştirmiştir. Daha sonralarda Markowitz tarafından ortaya atılan Ortalama – Varyans

modeli birçok araştırmacı ve akademisyen tarafından inceleme konusu olmuştur. Bunun üzerine geliştirilen modeller genel denge modelleri adı altında toplanmaktadır. Söz konusu modeller Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM), Arbitraj Fiyatlama Teorisi ve Fama ve French tarafından geliştirilen Faktör Modellerinden oluşmaktadır.

Bu bölümde ilk olarak tekli endeks modeli olan Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli (SVFM) incelenmiş olup ardından Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) ve Fama ve French tarafından geliştirilen çok faktörlü modeller ele alınmıştır.

1.2. Tekli Endeks Modeli – Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM / CAPM)

Modern Portföy Teorisi ve Ortalama - Varyans modeline göre portföy oluşturulurken her bir varlığın tek tek riski ve portföyde yer alacak diğer varlıklarla olan korelasyonu hesaplanması gerekmektedir. Söz konusu hesaplamaların zorluğu, zaman kaybı ve çok sayıda veri gerektirmesi William F. Sharpe tarafından eleştirilmiştir.

Portföyde yer alan her bir varlığın diğer varlıklarla ayrı ayrı korelasyonunu hesaplamak yerine çok daha basit bir yöntem olarak tüm varlıkların ağırlıklı ortalamasını veya bir endeks ile portföyde yer alan varlıkların korelasyonunu hesaplamak çok daha az zaman alacak bir yöntemdir.¹⁷

Sermaye pazarı kuramı, Markowitz ile temelleri atılan Modern Portföy Teorisi'nin üzerine risksiz varlık (R_f) eklenerek geliştirilmiştir. Bu bağlamda risksiz varlıkların da modele dahil edilerek yatırımcıların optimal portföy seçimlerini söz konusu sermaye pazarı doğrusu üzerinde yer alan portföylerden yapmaları gerektiği ileri sürülmektedir. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, ilk kez 1964 yılında William F. Sharpe tarafından ortaya atılmış ve daha sonra 1965 yılında Lintner ve

¹⁷ Serpil Canbaş, Serkan Yılmaz Kandır, Ahmet Erişmiş, “Hisse Senedi Verimini Etkileyen Bazı Şirket Özelliklerinin İMKB Şirketlerinde Test Edilmesi”, **Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi**, 2007, Cilt 44, Sayı 512, s. 15-27

1966 yılında ise Mossin tarafından geliştirilmiş, Black, Treynor ve diğerlerinin katkılarıyla da genişletilmiştir.¹⁸

Bir denge modeli olan SVFM, beklenen getiri ve risk arasında doğrusal bir ilişki olduğunu savunmaktadır. Yatırım yapılan menkul kıymet için üstlenilen riske orantılı olarak getiri sağlayıp sağlamadığını araştıran bu model, aynı zamanda ilk defa pazarda işlem görmeye başlayan menkul kıymetlerin sağlaması gereken getiriyi hesaplamak için de genel bir çerçeve sunmaktadır.¹⁹

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'ne göre bir menkul kıymetten beklenen getiri, “risksiz faiz oranı, sistematik risk primi ve pazar portföyünün” bir fonksiyonudur. Modelde, beklenen getirinin risksiz faiz oranından ne kadar fazla olacağını belirleyen faktör Beta katsayısıdır.²⁰ Yatırımcılar tarafından beklenen getiriler iki etken ile ilişkilendirilir. Bunlardan ilki paranın zaman değerine ve ikincisi ise pazar risk primi ve betaya bağlıdır.²¹ Beta, bir menkul kıymetin pazar portföyüne gösterdiği duyarlılığı ifade eden katsayıdır.²²

Beta, finansal varlığın getirisi ile piyasa portföyünün getirisinin birlikte hareket etme eğilimini göstermekte olup varlık getirisi ve piyasa portföyü getirisinin kovaryansının, piyasa portföyü getirisinin varyansına oranlanması ile hesaplanmaktadır. Matematiksel olarak ifade etmek gerekirse denklem aşağıdaki gibi kurulacaktır;²³

$$\beta_i = Cov(R_i, R_m) / \sigma_m^2$$

Denklemde yer alan değişkenler;

β_i : menkul kıymetin sistematik riske karşı duyarlılığı

Cov : kovaryansı

¹⁸ Özlem Özarslan Saydar, “Finansal Yönetim ve Portföy Yönetim Teorisi”, **Modern Portföy Teorisi**, Ed. Turgay Münyas, Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2018, s. 376

¹⁹ Karan, a.g.e., s. 199

²⁰ Murat Kıyılar, Murat Akkaya, **Davranışsal Finans**, Literatür Yayınları, İstanbul, 2016, s. 71

²¹ Richard A. Braley, Steward C. Myers, Alan J. Marcus, **Fundamentals of Corporate Finance**, McGraw-Hill Primis Custom Publishing, 3. Baskı, 2001, s. 416

²² Hatice Doğukanlı, Metin Borak, **Portföy Yönetimi**, 1. Baskı, Adana, Karahan Kitabevi, 2018, s. 130

²³ Kıyılar, Akkaya, a.g.e., s. 77

R_i : menkul kıymetin getirisini

R_m : pazar portföyünün getirisini

σ_m^2 : sistematik riski ifade etmektedir.

Aşağıda yer alan formül Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli olarak adlandırılan temel risk – getiri ilişkisini belirtmektedir.

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f]$$

Denklemden yer alan değişkenler;

R_i : yatırımdan beklenen getiri oranı

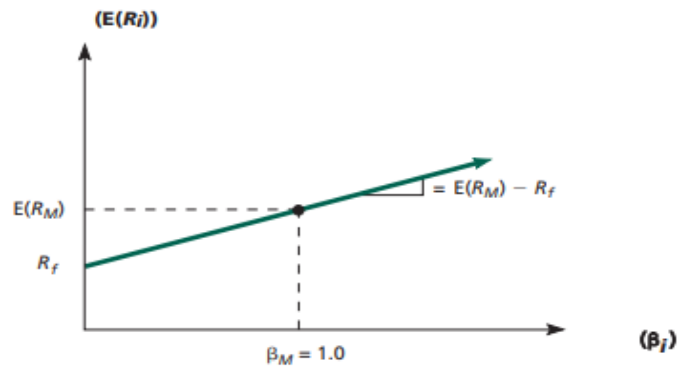
R_f : risksiz faiz oranı

R_m : pazarın beklenen getirisi

β : sistematik risk ölçütü beta katsayısı

$(R_m) - (R_f)$: pazar risk primini belirtmektedir.

Yukarıda yer alan formül doğrusal bir ilişkiyi göstermekte olup söz konusu formül grafiksel olarak gösterildiğinde Sermaye Pazarı Doğrusu (SPD – SML) oluşmaktadır.



Kaynak: Stephen A. Ross, Randolph Westerfield, Bradford D. Jordan, **Fundamentals of Corporate Finance**, McGraw-Hill Education, 6. Baskı, 2003 s. 440

Şekil 1.7 : Sermaye Pazarı Doğrusu.

Sermaye Pazarı Doğrusu, varlıkların beklenen getirisi ile beta veya sistematik risk arasındaki doğrusal ilişkiyi göstermektedir. Grafikte görüldüğü üzere SPD'nin eğimi pazar risk primine eşittir.²⁴

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, Modern Portföy Kuramı'nın varsayımlarını da kapsayan bir takım varsayımlara dayanmaktadır. Bu varsayımları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;²⁵

- Yatırımcılar rasyoneldir ve asıl amaçları dönem sonlarında kazançlarını maksimize etmektir.
- Piyasada var olan menkul kıymet fiyatları tek bir yatırımcının al-sat işlemi ile etkilenebilir. Bu varsayım Etkin Piyasa Hipotezi ile paralellik göstermektedir.
- Piyasalarda komisyon, vergi ve işlem maliyetleri bulunmamaktadır.
- Yatırımcılar piyasada var olan bilgilere eş anlı olacak şekilde ulaşabilmektedirler.
- Her bir yatırımcı risksiz faiz oranı üzerinden istediği oranda borçlanıp borç verebilmektedir.
- Yatırımcıların beklentileri homojendir.
- Yatırımcıların menkul kıymet yatırım planları bir dönemi kapsamaktadır.
- Açığa satış işlemi serbesttir.
- Tüm varlıklar pazarlanabilir ve sonsuz bir şekilde bölünebilir özelliğe sahiptir.

1.3. Çoklu Endeks Modelleri

Tekli endeks modeline göre menkul kıymet getirileri tek bir faktöre bağlı kılınırken, çoklu endeks modellerinde birden fazla faktörün getiriler üzerinde etkili olduğu öne sürülmektedir.²⁶

²⁴ Stephen A. Ross, Randolph Westerfield, Bradford D. Jordan, **Fundamentals of Corporate Finance**, McGraw-Hill Education, 6. Baskı, 2003 s. 440

²⁵ Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, Wiley, 9. Baskı, 2013, s. 291

²⁶ Karan, a.g.e., s. 236

1.3.1. Arbitraj Fiyatlama Teorisi

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli, ampirik çalışmalar sırasında yaşanan zorluklar, varsayımlardan doğan çeşitli kısıtlamalar ve test edilebilir olmadığına ilişkin bir takım eleştirilere maruz kalmış ve yeni modeller geliştirilmeye başlanmıştır. 1976 yılında Stephen Ross tarafından geliştirilen Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT), Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'ne kıyasla daha az sayıda kısıt içermekte ve hem tek dönemli hem de çok dönemli çalışmalara uygulanabilmektedir.

Modele adını veren arbitraj işlemleri, bir finansal varlığın fiyat farklılıklarından yararlanarak ucuz olan piyasada alınıp pahalı olan piyasada satılarak risksiz kazanç elde etme işlemlerini ifade etmektedir.²⁷

Ekonomik bir temele dayanan Arbitraj Fiyatlama Modeli, ödenmeme riski, yönetim riski, piyasa riski, faiz oranı riski ve bir finansal varlığın değerlendirilmesi ile ilgili olan diğer tüm risk faktörlerinin ağırlıklı ortalamasını kullanarak bir risk – getiri ilişkisini ortaya koymaktadır.²⁸

Arbitraj Fiyatlama Modeli, “aynı özelliklere sahip iki varlık farklı fiyatlarla satılamaz” varsayımı ile tek fiyat kanuna dayalı bir modeldir. Bunun yanı sıra Arbitraj Fiyatlama Modeli, bir varlığın tek bir endeks ile değil birden çok endeks ile ilişkili olduğunu savunmaktadır ve aşağıdaki denklem ile ifade edilir;²⁹

$$R_i = \alpha_i + b_{i1}I_1 + b_{i2}I_2 + \dots + b_{ij}I_j + \varepsilon_i$$

α_i : tüm endeksler “0” değerine sahip olduğunda hisse senedinin beklenen getirisi

I_j : i hisse senedinin getirisini etkileyen j endeksinin değeri

b_{ij} : i hisse senedinin j endeksine karşı duyarlılığı

ε_i : sistematik olmayan risk miktarını göstermektedir.

²⁷ Kıyılar, Akkaya, a.g.e., s. 85

²⁸ Stephen A. Ross, “The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, **Journal of Economic Theory**, Sayı 13, 1976, s. 341

²⁹ Elton, Gruber, Brown, Goetzmann, a.g.e., s. 364-365

Ross’a göre varlıkların sayısı yeterince büyükse risk – getiri arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır;

$$E(R_i) = R_f + b_{i1}[E(R_1) - R_f] + b_{i2}[E(R_2) - R_f] + \dots + b_{ij}[E(R_j) - R_f]$$

Modern Portföy Teorisinde ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinde yer alan “yatırımcıların kuadratik fayda fonksiyonuna sahip olduğu, normal dağılıma uyan menkul kıymet getirileri ve tüm riskli varlıkları içeren ve ortalama getiri – varyans temeline dayanan etkin bir pazar portföyü” varsayımı Arbitraj Fiyatlama Modeli için geçerli olmamakla birlikte modelin 3 temel varsayımı bulunmaktadır:³⁰

- Sermaye piyasaları tam rekabetçidir.
- Belirsizlik koşulları altında yatırımcılar daima daha fazla getiriye daha az getiriye tercih etmektedirler.
- Finansal varlıkların getirilerini ifade eden stokastik süreç k risk faktörlerinin veya endekslerin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir.

Söz konusu varsayımlar doğrultusunda Arbitraj Fiyatlama Modeli ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli arasındaki farklar aşağıdaki gibi sıralanabilir;³¹

- Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli’nin varsayımlarından biri olan getirilerin normal dağıldığı varsayımı Arbitraj Fiyatlama Modeli’nde yer almamaktadır.
- Arbitraj Fiyatlama Modeli, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli’nde yer alan piyasa portföyü ve getiri oranı yerine sistematik risk faktörlerini kullanmaktadır.
- Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli’nin öne sürdüğü gibi varlık getirilerini etkileyen tek sistematik risk unsurunun söz konusu varlığın piyasa portföyü ile olan kovaryansı iken, Arbitraj Fiyatlama Modeli varlık getirilerini etkileyen birden çok sistematik risk faktörü olduğunu öne sürmektedir.

³⁰ Reilly, Brown, a.g.e., s. 281

³¹ Ross, a.g.e., s. 342

- Arbitraj Fiyatlama Modeli, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinde yer alan risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ve verme varsayımına ihtiyaç duymamaktadır.

1.3.2. Fama French Üç Faktör Modeli

Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli'ni test etmek için yapılan çok sayıda yapılan ampirik çalışma sonucunda elde edilen genel bulgu, modelin menkul kıymet getirilerindeki değişkenliği açıklamada yetersiz kaldığı yönündedir. Hisse senedi getirilerini açıklamada yetersiz görülen Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline yönelik yapılan ilk ve önemli eleştirisi Banz (1981) tarafından yapılmış ve daha birçok araştırmacı tarafından eleştirilmiştir.³²

Banz tarafından 1981 yılında yapılan çalışmada, beklenen getirileri açıklamada SVFM/CAPM'in öne sürdüğü piyasa portföyünün getirisi kullanılmasının yanı sıra modele eklenecek farklı faktörler olduğuna vurgu yapılmıştır. Çalışmasında 1936 – 1975 dönemlerinde NYSE hisse senetlerini inceleyen Banz, SVFM'e ek olarak modele firma büyüklüğü faktörünü eklemiştir. Elde ettiği sonuçlar, hisse senedi getirileri ile firma büyüklüğü arasında negatif ilişki olduğu yönündedir.³³

Banz'ın çalışmasının ardından Basu tarafından 1983 yılında yapılan çalışma ile beta ve büyüklük faktörüne ek olarak modele Kazanç/Fiyat oranı faktörü eklenmiştir. Basu'nun Kazanç/Fiyat oranı faktörünü ekleyerek hisse senedi getirilerini test ettiği çalışmasından elde ettiği sonuçlar, getiriler ile söz konusu değişken arasında olumlu ilişki olduğu yönündedir.³⁴

1985 yılında Rosenberg, Reid, Lanstein'in ve 1987 yılında Statman'ın yapmış olduğu çalışmalarda defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) faktörü ile ortalama getiriler arasındaki ilişki test edilmiştir. Çalışmalar sonucunda elde edilen bulgulara göre defter değeri/piyasa değeri oranı ile hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki

³² Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "The Cross-Section of Expected Stock Returns", **The Journal of Finance**, Cilt 47, Sayı 2, 1992, s. 427

³³ Rolf W. Banz, "The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks", **Journal of Financial Economics**, 1981, Cilt 9, Sayı 1, s. 3-4

³⁴ Sanjoy Basu, "The Relationship between Earnings' Yield, Market Value and Return for NYSE Common Stocks", **Journal of Financial Economics**, Cilt 12, Sayı 1, 1983, s. 129-156.

bulunmuştur. Diğer yandan Bhandari 1988 yılında yapmış olduğu çalışma ile hisse senedi getirilerini açıklama beta ve büyüklüğün yanında kaldıraç faktörünün etkisini test etmiş ve kaldıraç değişkeni ile ortalama getiriler arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.³⁵

Bahsi geçen çalışmalar neticesinde Fama ve French 1992 yılında yapmış oldukları çalışma ile hisse senedi getirilerinin pazar portföyünün yanı sıra firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) faktörlerinden de etkileneceğini ileri sürmüşlerdir. Elde ettikleri sonuca göre Fama ve French, 1993 yılında SVFM'ye büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) faktörlerini de ekleyerek Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelini geliştirmişlerdir.³⁶

Fama ve French 1996 yılında yaptıkları çalışma ile oluşturdukları portföyün risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerinin pazar portföyü, büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri faktörlerinden etkilendiği belirtmişler ve oluşturdukları üç faktörlü modeli aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir³⁷;

$$E(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i E(R_{mt} - R_{ft}) + s_i E(SMB_t) + h_i E(HML_t) + \varepsilon_{it}$$

Modelde yer alan değişkenler;

$E(R_{it} - R_{ft})$: portföyün risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirisini,

$E(R_{mt} - R_{ft})$: piyasa portföyünün risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirisini,

$E(SMB_t)$: piyasa değeri küçük olan portföyler ile piyasa değeri büyük olan portföylerin t dönemindeki getirileri arasındaki farkı,

$E(HML_t)$: DD/PD oranı küçük olan portföyler ile DD/PD oranı büyük olan portföylerin t dönemindeki getirileri arasındaki farkı,

³⁵ Fama, French, "The Cross-Section of Expected Stock Returns", a.g.e., s. 427-428

³⁶ Serra Eren Sarıoğlu, Harun Güzeldere, "Varlık Fiyatlamada Fama-French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: İMKB Üzerine Bir Araştırma", **Business and Economics Research Journal**, Cilt 3, Sayı 2, 2012, s. 2

³⁷ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", **Journal of Finance**, Cilt 16, Sayı 1, 1996, s. 55

β_i : oluşturulan i portföyünün normalüstü getirilerinin t dönemdeki piyasa portföyünün normalüstü getirilerine karşı duyarlılığını,

s_i : oluşturulan i portföyünün normalüstü getirilerinin SMB portföyünün getirilerine karşı duyarlılığını,

h_i : oluşturulan i portföyünün normalüstü getirilerinin HML portföyünün getirilerine karşı duyarlılığını,

ε_{it} : modelde yer alan hata terimini ifade etmektedir.

Modelde yer alan SMB faktörü, piyasa değeri küçük olan portföy getirileri ile piyasa değeri yüksek olan portföy getirileri arasındaki farkı ve getiriler üzerindeki firma büyüklüğü risk faktörünü ifade etmektedir. İngilizce “Small Minus Big” (Küçük Eksi Büyük) kelimelerinin baş harfleri kullanılarak oluşturulan bir kısaltmadır. HML faktörü ise defter değeri/piyasa değeri küçük olan portföy getirileri ile oranın büyük hesaplandığı portföy getirileri arasındaki farkı ve aynı zamanda değer risk primini ifade etmektedir. İngilizce “High Minus Low” (Yüksek Eksi Düşük) kelimelerinin baş harfleri kullanılarak oluşturulan bir kısaltmadır.

Fama ve French tarafından 1993, 1995 ve 1996 yıllarında yapılan çalışmalarla geliştirilen Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli birçok araştırmacı ve akademisyen tarafından ilgi çekmiş ve çeşitli ampirik çalışmalarda ele alınmıştır. Fama ve French, Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin büyüklük ve değer olarak eklenen iki yeni faktör ile önemli ölçüde Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinden ayrıldığını ve SVFM’e göre risk ve getiri arasındaki ilişkiyi daha iyi açıkladığını ifade etmişlerdir.

1.3.3. Carhart Dört Faktör Modeli

Fama ve French 1993 yılında yaptıkları çalışma ile Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline alternatif bir model olan Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelini geliştirmişlerdir. Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) risk faktörlerini ekleyerek oluşturdukları Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeline ek olarak Carhart 1997 yılında

modele momentum faktörünü eklemiş ve dört faktörlü bir varlık fiyatlama modeli geliştirmiştir.

1993 yılında Jegadees ve Titman tarafından yapılan çalışmada 3-12 aylık elde tutma dönemlerinde geçmişte kazandıran hisse senetlerini satın alıp, geçmişte kaybettiren hisse senetlerini satarak pozitif getiriler elde edilebileceği yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlara dayanan momentum kavramı, hisse senedi getirilerindeki süreklilik şeklinde de ifade edilmektedir.³⁸

1997 yılında Carhart tarafından önerilen Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Model'i matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmiştir;

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_i(SMB_t) + h_i(HML_t) + w_i(WML_t) + \varepsilon_{it}$$

Fama ve French'in üç faktörlü modeline eklenen yeni risk faktörü WML_t (Winner Minus Loser), bir önceki yılın kaybedenler ve kazananları ile çeşitlendirilen portföyün t zamanındaki getirileri arasındaki farkı ifade etmektedir.³⁹

Yine Fama ve French tarafından 2012 yılında yapılan çalışma ile momentum etkisine ilişkin literatürde var olan boşluk doldurulmaya çalışılmıştır. Söz konusu çalışma iki temel amaca dayanmaktadır. İlk amaç, gelişmiş piyasalar için büyüklük, değer ve momentum faktörlerini incelemektir. İkinci amaç ise, büyüklük ve değer faktörüne göre veya büyüklük ve momentum faktörüne göre ortalama getirileri incelemektir. Elde edilen sonuçlara göre Japonya hariç tüm bölgelerde güçlü momentum etkisine rastlamışlardır. Yapılan çalışmanın literatüre olan asıl katkısı ise büyüklük gruplandırmasının kanıtlanmış olmasıdır.⁴⁰

1.3.4. Fama French Beş Faktör Modeli

Fama ve French 1993 yılında yayınladıkları makale ile finansal varlıkların getirilerini açıklamak amacıyla Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline iki yeni

³⁸ Levent Çıtak, "Firmaların Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri, Pay Senedi Yatırımcıları Tarafından Doğru Olarak Fiyatlandırılmakta mıdır? Carhart Dört Faktör Modeli ile Borsa İstanbul Firmaları'nın Analizi", **Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi**, Cilt 18, Sayı 40, 2017, s. 224

³⁹ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "Size, Value and Momentum in International Stock Returns", **Journal of Financial Economics**, Cilt 105, Sayı 3, 2012, s. 458

⁴⁰ Fama, French, "Size, Value and Momentum in International Stock Returns", a.e., s. 457-472

faktör olan firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) oranı faktörlerini de ekleyerek üç faktörlü bir model geliştirmişlerdir.

Novy - Marx tarafından 2012 yılında yapılan çalışma ile karlılık faktörünün hisse senedi getirilerini açıklamada defter değeri/piyasa değeri oranı faktörü kadar başarılı sonuçlar verdiği kanıtlanmıştır.⁴¹

2013 yılında Aharoni, Grundy ve Zeng ise yatırım faktörü ve getiriler arasında daha zayıf ama istatistiksel olarak kanıtlanabilir bir ilişki tespit etmiştir. Söz konusu çalışmalara ek olarak birçok araştırmacı tarafından incelenen faktörler ve elde edilen kanıtlar, karlılık ve yatırım faktörleriyle ilişkili olan ortalama getirilerin büyük bir kısmının Fama French Üç Faktör Modeli (FF3F) ile açıklanamadığını göstermektedir.⁴²

Bu kapsamda Fama ve French 2015 yılında yaptıkları çalışma ile üç faktörlü modele iki yeni faktör daha eklemişler ve Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelini (FF5F) geliştirmişlerdir. Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli (FF5F) matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_i(SMB_t) + h_i(HML_t) + r_i(RMW_t) + c_i(CMA_t) + \varepsilon_{it}$$

Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli olarak ifade edilen modelde yer alan yeni değişkenler;

RMW_t : karlılık oranı yüksek olan portföyler ile karlılık oranı zayıf olan portföyler arasındaki t zamanlı getiri farkını,

CMA_t : ihtiyatlı ve atılğan olan düşük ve yüksek yatırım oranına sahip portföylerin t zamanlı getiri farkını,

r_i : i portföyünün risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerinin RMW getirilerine karşı duyarlılığını,

⁴¹ Robert Novy-Marx, "The other side of Value: The Gross Profitability Premium", **Journal of Financial Economics**, 2013, Cilt 108, Sayı 1, s. 1

⁴² Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "A Five-Factor Asset Pricing Model", **Journal of Financial Economics**, Cilt 116, Sayı 1, 2015, s. 2

c_i : i portföyünün risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerinin CMA getirilerine karşı duyarlılığını ifade etmektedir.

Fama ve French, değer faktörü ve karlılık faktörünün ortalama hisse senedi getirileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu açıklamak için temettü iskonto modelini (divident discount model) kullanmışlardır. Temettü iskonto modeli, bir hisse senedi değerinin, gelecekte beklenen temettülerin şimdiki değerine eşit olmasını ifade etmektedir ve aşağıdaki eşitlik ile gösterilmektedir;

$$m_t = \sum_{r=1}^{\infty} E(d_{t+r})/(1+r)^t$$

Eşitlikte yer alan değişkenler;

m_t : hisse senedinin t dönemdeki piyasa değerini,

$E(d_{t+r})$: hisse senedinin t+r döneminde beklenen temettüyü,

r : beklenen temettülerin iç verim oranını ifade etmektedir.

Denklem, t döneminde farklı fiyatlara sahip ancak aynı beklenen temettü değerine sahip iki firmanın hisse senetlerinden, düşük fiyatlı olan hisse senedinin uzun vadeli ortalama olarak daha yüksek getiri sağlayacağını ifade etmektedir. Çalışmada, Miller ve Modigliani (1961) tarafından yapılan çalışmada kullanılan şirket hisse senedi değerinin belirtildiği model ile beklenen getiri ve karlılık, yatırım ve defter değeri arasındaki ilişki incelenmiştir.

$$M_t = \sum_{r=1}^{\infty} E(Y_{t+r} - dB_{t+r})/(1+r)^t$$

Denklemde yer alan Y_{t+r} , t+r dönemindeki toplam sermaye kazancını, $dB_{t+r} = B_{t+r} - B_{t+r-1}$ ise toplam defter değerini ve M_t ise t dönemindeki piyasa değerini ifade etmektedir. Söz konusu eşitlik t dönemindeki defter değerine bölüldüğünde aşağıdaki denklem elde edilecektir;

$$\frac{M_t}{B_t} = \frac{\sum_{r=1}^{\infty} E(Y_{t+r} - dB_{t+r})/(1+r)^t}{B_t}$$

Yukarıda verilen denklem, beklenen hisse senedi getirileri hakkında üç önemli sonuç sunmaktadır. İlki, hisse senedi fiyatı ve beklenen getiri hariç diğer tüm değişkenler sabit varsayıldığında, düşük piyasa değeri ya da yüksek defter değeri/piyasa değeri oranı, daha yüksek bir beklenen getiri anlamına gelmektedir. İkincisi, beklenen kazanç ve beklenen getiriler hariç cari fiyat ve diğer değişkenler sabit tutulduğunda yüksek beklenen kazanç ve yüksek beklenen getiri anlamına gelmektedir. Son olarak üçüncüsü ise defter değeri, piyasa değeri ve beklenen getiriler sabit olduğunda, defter değerindeki değişim için yüksek beklentiler düşük beklenen getiri anlamına gelmektedir. Diğer bir ifadeyle denklem, market kapitalizasyonu yatırım ve kazanç beklentilerine de yanıt verdiği için defter değeri/piyasa değeri oranının güçlü bir açıklayıcı olduğunu ifade etmektedir.⁴³

1.4. Etkin Piyasa Hipotezi ve Anomaliler

Bu başlık altında etkin piyasa kavramı, etkin piyasalar hipotezi ve varsayımları, piyasaların etkinlik düzeyleri, anomali kavramı ve türleri incelenmiştir.

1.4.1. Etkin Piyasa Hipotezi ve Varsayımları

Finans literatüründe önemli bir yere sahip olan konulardan biri de Etkin Piyasa Hipotezi'dir. Modern Portföy Teorisi'ne göre portföyünü iyi bir şekilde çeşitlendiren yatırımcı, pazar portföyünün ortalama getirisi kadar getiri elde etmektedir. Bazı yatırımcılar normalüstü getiri elde etmek isteyeceğinden farklı yöntemlere başvurmakta ve “geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkılarak gelecekteki fiyatlar tahmin edilebilir mi?, halka açık şirketlerin finansal tablolarından yararlanılarak fiyatlar tahmin edilebilir mi?, içeriden alınan bilgi ile yatırım yapmak karlı mıdır? ve bir yatırımcı normalüstü getiri elde edebilir mi?” gibi birtakım sorulara cevap aramaktadırlar.⁴⁴

Tüm bu sorulara cevap verecek ve “etkin piyasa” kavramını açıklayacak ilk çalışma Eugene F. Fama tarafından 1965 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada Fama, etkin piyasa kavramı ile firmaların karını yükseltmek amacıyla gelecekteki fiyatları tahmin

⁴³ Fama, French, “A Five-Factor Asset Pricing Model”, a.g.e., s. 3

⁴⁴ Karan, a.g.e., s. 277

etmek istediğini aynı zamanda tüm yatırımcıların da firmalara ait bilgileri bildiğini öne sürmüştür.⁴⁵

Genel bir tabir olarak etkinlik kavramı, bilginin menkul kıymet fiyatına yansıdığı bir piyasayı tanımlamak için kullanılmaktadır.⁴⁶

Piyasa etkinliği tür bakımından, piyasada fon arz ve talep edenlerin minimum maliyet ile işlemlerini gerçekleştirmesini ifade eden faaliyet etkinliği, piyasada var olan kaynakların optimal dağıldığını ifade eden kaynak dağıtım etkinliği ve son olarak piyasada yer alan menkul kıymet fiyatlarının tüm bilgiyi yansıttığını ifade eden bilgi etkinliği olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Etkin Piyasalar Hipotezi (EPH)'nde ele alınan "etki" kavramı bilgi etkinliğini ifade etmekte olup, hipotezin en temel varsayımı ise herhangi bir yatırımcının herhangi bir bilgi sayesinde normalüstü getiri elde edemeyeceğidir.⁴⁷

Etkin Piyasa Hipotezi (EPH), var olan tüm bilgilerin hisse senedi fiyatlarına yansıdığını ifade etmektedir. Bu sebeple yatırımcıların normalüstü getiri elde etme imkânları bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle ortaya çıkan bilgi piyasaya hızla yayılmakta ve menkul kıymet fiyatlarına yansıtılmaktadır. Böylece yatırımcıların ne hisse senetlerinin geçmiş fiyatlarını dikkate alarak gelecekteki fiyatlarını tahmin etmeye yarayan teknik analizler ile ne de finansal bilgi analizi olan temel analiz yardımı ile rastgele seçilmiş varlıklardan oluşan bir portföyden daha fazla getiri elde etme olanağı bulunmamaktadır.⁴⁸ Bu bilgiler doğrultusunda Etkin Piyasa Hipotezi'ne göre fiyatlar rassal bir şekilde oluşmaktadır ve piyasadaki fiyat değişimleri birbirinden bağımsız bir şekilde meydana gelmektedir.⁴⁹

Diğer yandan etkin piyasalarda, hisse senetlerinin gerçek fiyatları ile piyasada işlem görme fiyatları arasında değişiklik olması pek rastlanılmayan bir durum olarak

⁴⁵ Eugene F. Fama, "Random Walks in Stock Market Prices", **Financial Analysts Journal**, Cilt 21, Sayı 5, 1965, s. 55-59.

⁴⁶ Elroy Dimson, Massoud Mussavian, "A Brief History of Market Efficiency", **European Financial Management**, Cilt 4, Sayı 1, 1998, s. 91

⁴⁷ Karan, a.g.e., s. 278

⁴⁸ Burton G. Malkiel, "The Efficient Market Hypothesis and It's Critics", **Journal of Economic Perspectives**, Cilt 17, Sayı 1, 2003, s. 59

⁴⁹ Enver Sümer, Şakir Aybar, "Etkin Piyasalar Hipotezinin, Finansal Piyasaları Açıklamadaki Yetersizliği ve Davranışsal Finans", **Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 9, Sayı 2, 2016, s. 76

nitelendirilmektedir. Böyle bir durum meydana gelse bile uzun süre devam etmemektedir. Bunun sebebi ise söz konusu durum meydana geldiğinde yatırımcıların, hisse senedinin piyasa fiyatı, aynı hisse senedinin gerçek fiyatının altında olduğunda alım işlemi yapması olarak gösterilmektedir. Aynı şekilde yatırımcılar, hisse senedinin piyasa fiyatı, hisse senedinin gerçek fiyatının üstünde olduğunda da satış işlemi yaparak piyasa fiyatları ile gerçek fiyatlar arasında ortaya çıkan dengesizliğin ortadan kalkmasına sebep olmaktadır. Diğer bir deyişle yatırımcılar, bu davranışları ile piyasanın yeniden denge durumuna gelmesini sağlamaktadırlar.⁵⁰

Tüm bu bilgiler ışığında Etkin Piyasa Hipotezi (EPH)'ne ait varsayımları şöyle sıralamak mümkündür⁵¹;

- Piyasada çok sayıda alıcı ve satıcı bulunmaktadır. Bu sebeple hiçbir yatırımcı tek başına piyasayı etkileme gücüne sahip olamamaktadır.
- İşlem maliyetleri çok düşük olmalıdır.
- Yatırımcılar finansal varlıklara ilişkin bilgiye düşük maliyetle ve hızlıca ulaşılabilmelidir.
- Tüm finansal varlıklar tamamen bölünebilir niteliktedir.
- Yasal düzenlemeler sayesinde piyasalar istikrarlı bir şekilde işlemelidir.
- Yatırımcıların temel amacı nihai zenginliğin faydasını maksimize etmektir.
- Yatırımcıların risk ve getiri beklentileri homojendir.⁵²

⁵⁰ Hatice Doğukanlı, Bahadır Ergün, “Davranışsal Finans Etkin Piyasalara Karşı: Aşırı Tepki Hipotezinin İMKB’de Araştırılması”, **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 20, Sayı 1, 2011, s. 322

⁵¹ Ali Ceylan, Turhan Korkmaz, **Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi**, 3. Baskı, Bursa, Ekin Kitabevi, 1998 s. 255

⁵² A. Tuna Taner, Koray Kayalidere, “1995-2000 Döneminde İMKB’de Anomali Araştırması”, **Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt 9, Sayı 1, 2002, s. 2.

1.4.2. Etkin Piyasa Formları

Fama, 1970 yılında yapmış olduğu çalışmasında piyasa etkinliğini üç gruba ayırmıştır. Bunlar;⁵³

- Zayıf formda etkinlik,
- Yarı güçlü formda etkinlik ve
- Güçlü formda etkinliktir.

1.4.2.1. Zayıf Formda Etkinlik

Zayıf formda piyasa etkinliği, hipotezin en düşük derecesi olmakla birlikte geçmişte gerçekleşen fiyat hareketlerinden yararlanarak yatırımcıların gelecekte oluşacak fiyatları tahmin edemeyeceği varsayımına dayanmaktadır.⁵⁴ Diğer bir ifade ile piyasada işlem gören menkul kıymet fiyatları geçmişte var olan tüm bilgiyi yansıtmaktadır ve bu sebeple piyasada oluşacak fiyat farklılıklarını belirlemeye çalışmak anlamsız kalmaktadır.⁵⁵

Zayıf formda etkin bir piyasada, menkul kıymetlerin geçmişteki tüm fiyat değişimlerini yansıttığı dikkate alındığında bu tür piyasalarda yatırımcılar, fiyatlara ait bilgilere eş anlı ulaşabilmekte ve hiçbir yatırımcı normalin üstünde getiri sağlayamamaktadır.

Piyasada serbest bir şekilde arz ve talebe göre oluşan menkul kıymet fiyatları tüm bilgileri yansıttığı varsayıldığından teknik analiz yardımıyla yatırımcılar ortalamanın üzerinde getiri sağlayamayacaklardır.⁵⁶

Bu konu ile ilgili olarak ortaya atılan rassal yürüyüş (random walk) hipotezine paralel olarak bu teoriye uyum gösteren zaman serileri ile birlikte Louis Bachelier tarafından 1970 yılında yapılan bir çalışmada, Fransa’da mal fiyatlarının oluşumunu incelemek amacıyla bir malın şuan ki fiyatı ile gelecek dönem fiyatlarının tahmin

⁵³ Eugene F. Fama, “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, **Journal of Finance**, 1970, Cilt 25, Sayı 2, s. 383

⁵⁴ Karan, a.g.e., s. 279

⁵⁵ Emrah İsmail Çevik, Sedat Erdoğan, “Bankacılık Sektörü Hisse Senedi Piyasasının Etkinliği: Yapısal Kırılma ve Güçlü Hafıza” **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 2009, Cilt 10, Sayı 1, s. 28

⁵⁶ Sümer, Aybar, a.g.e., s. 77

edilip edilemeyeceği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre cari fiyatın gelecek fiyatı belirlemede herhangi bir etki yaratmadığı ortaya koyulmuştur.⁵⁷

Zayıf formda etkinliğe sahip piyasaların incelenmesi esnasında ortaya atılmış olan rassal yürüyüş hipotezi, art arda gerçekleşen fiyat hareketlerinin birbirinden bağımsız olduğunu öne sürmektedir.⁵⁸ Bu hipoteze göre bir menkul kıymetin piyasada oluşan fiyatı amaçsız ve tesadüfi bir yürüyüşe benzemektedir ve etkin bir piyasada birbirini izleyen fiyatlar tamamen tesadüfi ve birbirinden bağımsız dağılmaktadır. Diğer bir deyişle birbirini izleyen fiyatlardaki bağımsızlık, bir hisse senedinin o andaki gerçek değeri ile fiyatının birbirine eşit ya da yakın olduğu anlamına gelmektedir. Hisse senetlerinin gerçek değerleri ile fiyatları arasında sapmalar mevcut ise bu sapmaların sebebi farklı yatırımcıların aynı bilgiyi farklı şekilde algılama ve yorumlama özelliğinden ortaya çıkmakta olup piyasa zaman içinde tekrar denge durumuna gelmektedir.⁵⁹

1.4.2.2. Yarı Güçlü Formda Etkinlik

Yarı güçlü formda etkin piyasa, menkul kıymet fiyatlarının geçmiş fiyat bilgilerinin yanı sıra kamuya açıklanan bilgileri de içerdiği, dolayısı ile yatırımcıların kamuya açık bilgiler ile de normalüstü getiri elde edemeyeceği varsayımını içermektedir.⁶⁰ Yarı güçlü formda, halka açık olan işletmelere ait finansal tablo bilgileri, hisse senedi bölünmeleri, temettü artırımları, fiyat/kazanç (F/K) oranları, şirket satın alma ve birleşmeleri gibi birçok bilgi kamuoyu tarafından yatırımcılara aktarılmaktadır ve bu bilgiler anında menkul kıymet fiyatlarına yansımaktadır.

Yarı güçlü formda etkinliğe sahip bir piyasada içeriden bilgi sahibi olan piyasa aktörleri, kamunun ve dolayısıyla diğer yatırımcıların da bilmediği bilgileri kullanarak normalüstü getiri elde edememektedirler.⁶¹

⁵⁷ Karan, a.g.e., s. 280

⁵⁸ Bener Güngör, “Finans Literatüründe Anomali Kavramı ve Etkin Piyasalar Hipotezi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 17, Sayı 1-2, 2003, s. 114

⁵⁹ Feride Hayırsever Baştürk, “F/K Oranı ve Firma Büyüklüğü Anomalilerinin Bir Arada Ele Alınarak Portföy Oluşturulması ve Bir Uygulama Örneği”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002, s. 11

⁶⁰ Karan, a.g.e., s. 279

⁶¹ Fama, “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, a.g.e., s. 383-384

Bir piyasanın yarı güçlü formda etkin olabilmesi için piyasada işlem gören hisse senedi fiyatlarının hem geçmiş fiyat bilgilerini hem de firmaların kamuya açıklanan bilgilerini yansıtmaları gerekmektedir. Bununla birlikte yarı güçlü formda etkinlik kavramı aynı zamanda zayıf formda etkinlik kavramını da içinde barındırmaktadır. Dolayısıyla yatırımcılar temel ve teknik analizler yardımıyla normalüstü getiri elde edemeyeceklerdir.

Yarı güçlü formda piyasa etkinliğini inceleyen ilk çalışmalardan biri Pettit'in 1972 yılında yazdığı makaledir. Pettit, yarı güçlü formda etkin olan piyasalar için şu ifadeleri kullanmaktadır:

“Kar payı ilanlarındaki değişimin derhal ve tarafsız bir şekilde hisse senetleri fiyatlarına yansıtılması, kar payı artışı durumunda fiili getirinin beklenen menkul kıymet getirisini aşmasına veya kar payı düşüşünde, fiili getirinin beklenen getirinin altında kalmasına sebep olacaktır. Bu nitelikteki bir piyasada, hiçbir işlemci kamuya açıklanan bilgileri kullanarak riske göre ayarlanmış getirinin üstünde bir getiri elde edemeyecektir.”⁶²

Pettit'in çalışmasının yanı sıra 1968 yılında Ball ve Brown⁶³, 1969 yılında ise Fama ve diğerleri⁶⁴ tarafından yapılan çalışmalarda kamuoyuna ilan edilen herhangi bir bilginin normalin üstünde getiri sağlamaya olanak tanımadığı vurgulanmıştır. Nitekim sözü geçen bu piyasalarda, bütün beklentiler ve tahminler önceden menkul kıymet fiyatlarına yansımış durumdadır.⁶⁵

1.4.2.3. Güçlü Formda Etkinlik

Güçlü formda etkin olan piyasalarda, arz ve talebe göre serbest bir şekilde oluşan fiyatların geçmişteki bilgileri ve kamuoyuna sunulan firma bilgilerinin yanı sıra firma içinde oluşan tüm gizli bilgiler de çok hızlı bir şekilde yatırımcılara ulaşmakta

⁶² Richardson Pettit, "Dividend Announcements, Security Performance, and Capital Market Efficiency", **Journal of Finance**, 1972, Cilt 27, Sayı 5, s. 995

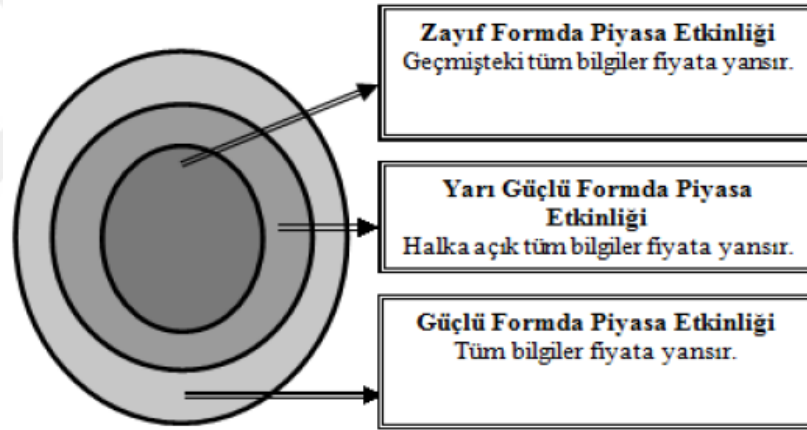
⁶³ Ray Ball, Philip Brown, "An Empirical Evaluation of Accounting Numbers", **Journal of Accounting Research**, 1968, Cilt 6, Sayı 2, s. 159

⁶⁴ Eugene F. Fama, Lawrence Fisher, Michael C. Jensen, Richard Roll, "The Adjustment of Stock Prices to New Information", **International Economic Review**, 1969, Cilt 10, Sayı 1, s. 1

⁶⁵ Güngör, a.g.e., s. 112

ve bu sayede bu bilgiler fiyatlara hızlıca yansımaktadır. Söz konusu piyasalarda bulunan yatırımcılar, genel olarak firma sahipleri ve şirket yöneticileri olmaktadır.⁶⁶ Bu noktada artık özel bilgilere sahip olan firma yöneticileri ve firma sahipleri de normalin üstünde getiri elde edemeyecekler, dolayısı ile teknik ve temel analizlere ek olarak “içeriden öğrenenlerin ticareti” kavramı da anlamını yitirecektir.⁶⁷

Güçlü etkinlik düzeyine sahip piyasalarda, hiçbir yatırımcı ortalamanın yani normalin üstünde getiri elde edemeyecektir. Bunun sebebi olarak hiçbir yatırımcının menkul kıymet fiyatlarını önceden doğru tahmin edememesi gösterilmektedir. Etkin bir piyasada var olan bilgiler zaten en hızlı şekilde menkul kıymet fiyatlarına yansıtılacağından, firmalara özgü gizli bilgilerin de normalüstü getiri elde etme amacı bakımından bir anlamı kalmamaktadır.



Kaynak: William Sharpe, Gordon J. Alexander, Jeffrey W. Bailey, *Investments*, 6. Baskı, New Jersey, Prentice Hall, 1998, s. 94

Şekil 1.8 : Piyasa Etkinlik Türleri ve Birbirleri ile İlişkisi.

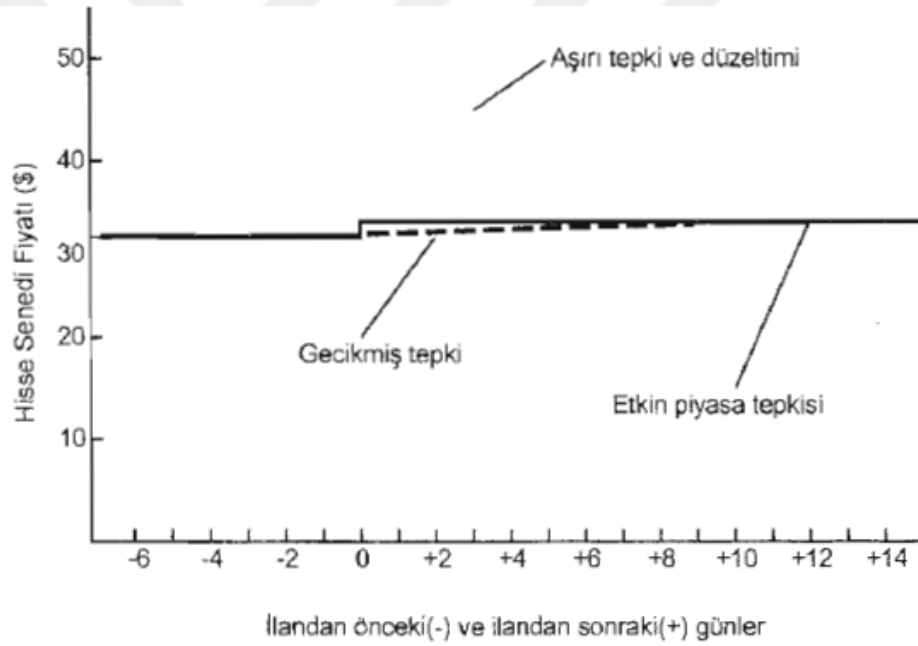
Şekil 9’da piyasa etkinlik formlarının birbirleri ile olan ilişkisi yer almaktadır. Yarı güçlü, güçlü ya da zayıf formda etkin piyasalar birbirleri ile bağımsız değildir. Güçlü formda etkinlik düzeyine sahip olan bir piyasa, aynı zamanda yarı güçlü ve zayıf etkinlik düzeylerini de içinde barındırmaktadır. Çünkü menkul kıymet fiyatlarının tüm

⁶⁶ Gizem Gümüş, Çisem Bektur, “Etkin Piyasa Hipotezi ve Davranışsal Finans Modelleri, BİST-100 Endeksinde Anomali Testi”, *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2019, Cilt 5, Sayı 2, s. 61

⁶⁷ Sümer, Aybar, a.g.e., s. 78

bilgileri içermesi için güçlü düzeyde etkin olan piyasalarda içeriden öğrenilen bilgilerin yanı sıra geçmiş fiyat bilgisi ve kamuoyuna sunulan bilgiler de yer almaktadır. Buna paralel olarak yarı güçlü etkinlik düzeyine sahip olan piyasalar da aynı zamanda zayıf etkin piyasa özelliği de göstermek zorundadırlar.⁶⁸

Piyasalara her gün güncel ekonomik durum, firma finansal tabloları, finansal kararlar gibi birçok bilgi gelmektedir ve bu bilgiler hisse senedi fiyatlarını etkilemektedir. Şekil 10'da piyasaya yeni bir gelmesi ve fiyatların verdiği tepkiye ilişkin üç senaryo gösterilmektedir. Yeni bilgi pozitif nitelikli bir bilgi olmakla birlikte bilginin geldiği gün yatay ekseninde -0- olarak belirtilmiştir. Aynı zamanda söz konusu bilgidan başka herhangi yeni bir bilginin olmadığı varsayımı bulunmaktadır.⁶⁹



Kaynak: Robert A. Haugen, **Modern Investment Theory**, Prentice Hall, Fifth Edition, 2001, s. 581

Şekil 1.9 : Etkin ve Etkin Olmayan Piyasalarda Fiyat Tepkimeleri

Kesiksiz çizgi, etkin bir piyasada yeni bir bilgi ışığında fiyatların verdiği tepkiyi göstermektedir. Yeni gelen bilgiye göre 30\$ olan hisse senedi fiyatı aniden 33\$'a yükselmiştir. Kesikli çizgi ise etkin olmayan bir piyasanın yeni bilgiye verdiği

⁶⁸ Karan, a.g.e., s. 279-280

⁶⁹ Güngör, a.g.e., s. 113

fiyat tepkisini göstermektedir. Bu noktada komisyoncu ve brokerlar devreye girmekte ve bilgilendirilen müşterilerin alım hareketleri ile birlikte hisse senedi fiyatı 33\$ olan gerçek değerini bulmaktadır. Üçüncü senaryo ise yine etkin olmayan bir piyasada meydana gelecek bir senaryodur. Burada yatırımcılar yeni gelen bilgiye gereğinden fazla iyimser yaklaşmakta ve hisse senedi için aşırı talep oluşturmaktadırlar. Bir süre sonra aşırı tepki fark edilerek satılan hisse senetleri ile birlikte söz konusu fiyat gerçek fiyat olan 33\$'a kadar inecektir.⁷⁰

1.4.3. Etkin Piyasa Hipotezinden Sapmalar: Anomali Kavramı

Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) ile Fama'nın öne sürdüğü "hisse senetleri fiyatları piyasada var olan her türlü bilgiyi yansıttığı için yatırımcıların normalüstü getiri elde edemeyecekleri" varsayımı birçok ampirik araştırma ile test edilmiş ve piyasaların etkin olup olmadıkları sınanmıştır. Yapılan birtakım çalışmalar ile elde edilen bulgular neticesinde EPH'nin varsayımları ile çelişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.⁷¹ Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) ile uyumlu olmayan bu sonuçları açıklamak için normalden sapma anlamına gelen "anomali" kavramı kullanılmaktadır.⁷²

Thaler'e göre anomali kavramı, teori ile uyuşmayan bir gözlem ya da realite olarak tanımlanmaktadır.⁷³ Diğer bir ifadeyle anomali kavramı, genel kabul görmüş ilkeler ile uyumlu olmayan beklenmedik bir davranış biçimi şeklinde ifade edilebilmektedir.⁷⁴

Finans literatüründe yapılan akademik çalışmalara göre menkul kıymet piyasalarında var olan anomaliler dönemsel (zamana bağlı olan) ve kesitsel (zamana bağlı olmayan) anomaliler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

⁷⁰ Robert A. Haugen, **Modern Investment Theory**, Prentice Hall, 5. Baskı, 2001, s. 581

⁷¹ İstemi Çömlekçi, Mehmet Akif Öncü, Serap Çakır Çömlekçi, "Yatırımcıların Özellikleri ile Hisse Senedi Piyasalarındaki Anomali Algısı Arasındaki İlişki: Bireysel Yatırımcılar Üzerine Bir Araştırma", **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Cilt 15, Sayı 2, 2015, s. 173

⁷² Karan, a.g.e., s. 287

⁷³ Richard H. Thaler, "Anomalies: The January Effect", **Journal of Economic Perspectives**, 1987, Cilt 1, Sayı 1, s. 198

⁷⁴ Tahsin Özmen, **Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme**, Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara, 1997, s. 11

Dönemsel anomaliler, geçmiş dönem hisse senedi getirilerine kıyasla belirli bir gün, ay, hafta, dönem ya da zaman diliminde hisse senedi getirilerinde meydana gelen daha iyi ya da daha kötü getiri performansı ile ilgilidir. Diğer bir deyişle dönemsel anomaliler, belirli dönemlerde geçmiş verilere dayanarak getiri elde etmeye olanak tanıyan ve hisse senetlerinin belirli dönemlerde sürekli bir şekilde daha iyi veya daha kötü performans göstermesi durumu olarak tanımlanabilir.⁷⁵

Menkul kıymet piyasalarında var olan dönemsel anomalilerin yanı sıra uzun yıllardır yapılan çalışmalar sonucunda firmalara ait kesitsel etkilere de rastlanılmıştır. Kesitsel anomaliler, belirli özelliklere sahip hisse senedi getirilerinin piyasa ortalamasının altında veya üstünde değerler alması ve bu durumun teoriyle açıklanamamasını ifade etmektedir. Böylece kesitsel anomaliler, hisse senedi getirilerinin zaman göre değişen durumunu ifade ederek dönemsel anomalilerden ayrılmaktadır.⁷⁶

Çalışmayla uygunluğu açısından kesitsel anomaliler kapsamında 1981 yılında Banz tarafından öne sürülen firma büyüklüğü anomalisi, Stattman tarafından 1980 ve Rosenberg, Reid, Lanstein tarafından 1985 yılında öne sürülen defter değeri/piyasa değeri oranı (DD/PD) anomalisi, Fama ve French'in beş faktör modelinde tanımlanmış olan ve Haugen ve Baker tarafından 1996 yılında bulgularına dayanan karlılık oranı anomalisi ve Cooper, Gulen ve Schill tarafından 2008 yılında ortaya koyulan ve yine Fama ve French'in Beş Faktör Modeli'nde yatırım faktörü olarak ele alınan aktif büyüme anomalisi ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1.4.3.1. Firma Büyüklüğü Anomalisi

Firma büyüklüğü anomalisi ile düşük değere sahip firmaların hisse senetlerinin büyük değere sahip firmaların hisse senetlerine kıyasla daha fazla getiri elde ettiği ifade edilmektedir.⁷⁷ Söz konusu anomalinin asıl amacı, firma büyüklüğünün hisse senedi getirileri üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Buradan hareketle

⁷⁵ Kıyılar, Akkaya, a.g.e., s. 170

⁷⁶ Duygu Arslantürk Çöllü, “Hisse Senedi Getirileri Üzerinde Etkili Olan Kesitsel Anomalilerin Borsa İstanbul’da Araştırılması”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014, s. 58

⁷⁷ Güngör, a.g.e., s. 124

firma büyüklüğü anomalisi, hisse senedi getirilerinde firma ölçeklerinin etkisi bulunduğunu öne sürmektedir.⁷⁸

Firma büyüklüğünün piyasalarda test edilmesine yönelik 1981 yılında Banz tarafından yapılan 1926-1975 dönemlerini inceleyen çalışma ile küçük ölçekli firmaların hisse senetlerinin büyük ölçekli firmalara göre ciddi oranda yüksek getiri sağladığı görülmüştür. Banz, firmaları büyüklüklerine göre 5 gruba ayırmış ve en küçük değere sahip firma grubunun en büyük değere sahip firma grubundan %19,8 oranda daha fazla getiri elde ettiği sonucuna ulaşmıştır.⁷⁹

Banz tarafından ulaşılan söz konusu bulgular birçok araştırmacı tarafından eleştirilmiştir. Eleştiriler, küçük piyasa değerine sahip firmaların risklerinin büyük piyasa değerine sahip firmaların risklerine göre daha yüksek olduğu ve dolayısıyla getirilerinin de daha yüksek olacağı yönündedir. Bu sebeple küçük ölçekli firmalara ait hisse senedi getirilerinin büyük ölçekli firmalara kıyasla daha yüksek çıkması bir sapma olarak değerlendirilmemelidir. Ancak Banz, yapılan eleştirilerin akabinde analizlerinde getirileri riske göre düzelterek kullanmıştır. Riske göre düzeltilmiş getiriler kullanmasına rağmen küçük ölçekli firmaların daha yüksek getiri sağladığı sonucunu teyit etmiştir.⁸⁰

Reinganum tarafından 1982 yılında yapılan çalışma ile Banz'ın elde ettiği sonuçlarla benzer şekilde elde edilen bulgulara göre büyük piyasa değerine sahip firmalarla kıyaslandığında, küçük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinin daha fazla getiri elde ettiği tespit edilmiştir.⁸¹

1992 yılında Fama ve French tarafından yapılan çalışmada, hisse senetlerinin getirileri ile firma büyüklüğü, hisse senedi risk primi, kaldıraç, defter değeri/piyasa değeri oranı ve kazanç/fiyat oranı arasındaki ilişki incelenmiş olup elde edilen sonuçlara göre düşük piyasa değerine sahip firmaların getirilerinin daha fazla olduğu

⁷⁸ Kızıllar, Akkaya, a.g.e., s. 179

⁷⁹ Banz, a.g.e., s. 3-18

⁸⁰ Karan, a.g.e., s. 300

⁸¹ Marc R. Reinganum, "A Direct Test of Roll's Conjecture on the Firm Size Effect", **The Journal of Finance**, 1982, Cilt 37, Sayı 1, s. 35

ortaya koyulmuştur. Ayrıca yazarlar tarafından 1993, 1995, 1998 ve 2015 yıllarında yapılan çalışmalarda da söz konusu çalışmaya benzer sonuçlar elde etmişlerdir.⁸²

Firma büyüklüğü anomalisi, yapılan çalışmalarda Ocak ayı anomalisi ve yıl dönümü anomalisi ile ilişkilendirilmiştir. Ocak ayı etkisi ile vergi avantajından yararlanma isteği ve zararda olan hisse senetlerinin satılıp Ocak ayında tekrar alınması, küçük piyasa değerine sahip firmalar için söz konusudur. Bununla birlikte Ocak ayı, yeni planlamaların yapılması, geçmiş dönem bilgilerinin yayınlanması ve finansal kararların gözden geçirilmesi gibi bir takım önemli olayları içinde barındırmaktadır. Küçük ölçekli firmalara ait hisse senedi fiyatları finansal tablo bilgileri ve raporlara daha fazla tepki vermektedir. Kamuya verilen yeni bir bilgi büyük firmalara kıyasla takip eden profesyonellerin sayıca az olması sebebiyle küçük firmaların hisse senedi fiyatlarında daha fazla değişikliğe sebep olmaktadır.⁸³

1.4.3.2. Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranı Anomalisi

Hisse başına defter değerinin söz konusu hisse senedinin piyasa değerine bölünmesiyle ile hesaplanan defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) oranının yapılan çok sayıda ampirik çalışma ile hisse senedi getirileri üzerinde etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Defter değeri/piyasa değeri anomalisi, oranın yüksek olduğu hisse senetlerinin, oranın düşük olduğu hisse senetlerine kıyasla daha fazla getiri sağladığını ifade etmektedir. Diğer bir deyişle defter değeri/piyasa değeri oranı düşük olan hisse senetleri, oranın yüksek olduğu hisse senetleri ile karşılaştırıldığında daha az kazandırmaktadır.⁸⁴

DD/PD oranı anomalisini test etmek için ilk çalışma 1985 yılında Rosenberg, Reid ve Lanstein tarafından yapılmıştır. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre,

⁸² Fama, French, “The Cross-Section of Expected Stock Returns”, a.g.e., s. 427-465

⁸³ Ulaş Ünlü, “**Kesitsel Anomaliler, Momentum ve Çok Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelleri: İMKB Örneği**”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kayseri, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2011, s. 28-29

⁸⁴ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, “Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns,” **Journal of Finance**, Cilt 50, Sayı 1, 1995, s. 154

Amerikan piyasasında işlem gören hisse senetlerinin getirisi ile DD/PD oranı arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya koyulmuştur.⁸⁵

Rosenberg, Reid ve Lanstein tarafından 1985 yılında yapılan çalışmanın bulgularına paralel olacak şekilde, Chan, Hamao, ve Lakonishok (1991)⁸⁶, Fama ve French 1992⁸⁷, Capaul, Rowley, ve Sharpe (1993)⁸⁸, Lakonishok, Shleifer, ve Vishny (1994)⁸⁹ tarafından elde edilen bulgular da yüksek defter değeri/piyasa değerine sahip firmaların ortalama hisse senedi getirilerinin de yüksek olacağına işaret etmektedir.

Defter değeri/piyasa değeri anomalisi için literatürde dört yaygın görüş bulunmaktadır;⁹⁰

- İlk görüş, yüksek defter değeri/piyasa değeri oranının bir risk unsuru olduğunu ileri sürmekle birlikte Fama ve French tarafından 1993, 1995 ve 1996 yıllarında yapılan çalışmalara göre yüksek DD/PD oranı ve küçük piyasa değerine sahip firmaların gelecekteki nakit akışları belirsizdir ve düşük kazanç imkânı sunmaktadırlar. Söz konusu firmaların finansal sıkıntı ile karşılaşma ihtimalleri düşük DD/PD oranına sahip firmalara kıyasla daha fazladır ve dolayısıyla bu firmalar genel anlamda risk taşımaktadırlar. Söz konusu riske ilişkin olarak da küçük firma değeri ve DD/PD oranı primi ortaya çıktığından yazarlar iki faktörü sistematik risk unsuru olarak tanımlamaktadırlar.
- İkinci görüş ise DD/PD oranının risk faktörü olmadığını, bir firma karakteristiği olduğunu savunur. Bu görüşe göre düşük DD/PD oranı güçlü karakteristiğe sahip firmaları yansıttığından, düşük getiriler sağlamaktadır.

⁸⁵ Barr Rosenberg, Kenneth Reid, Ronald Lanstein, "Persuasive Evidence of Market Inefficiency" **Journal of Portfolio Management**, 1984, Sayı 11, s. 9-17

⁸⁶ Louis KC Chan, Yasushi Hamao, Josef Lakonishok, "Fundamentals and Stock Returns in Japan" **The Journal of Finance**, Cilt 46, Sayı 5, S. 1739-1764

⁸⁷ Fama, French, "The Cross-Section of Expected Stock Returns", a.g.e., s. 427-465

⁸⁸ Carlo Capaul, Ian Rowley, William F. Sharpe, "International Value and Growth Stock Returns" **Financial Analysts Journal**, 1993, Cilt 49, Sayı 1, S. 27-36

⁸⁹ Josef Lakonishok, Andrei Shleifer, Robert W. Vishny, "Contrarian Investment, Extrapolation and Risk" **The Journal of Finance**, 1994, Cilt 49 Sayı 5, S. 1541-1578.

⁹⁰ James L. Davis, Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "Characteristics, Covariances and Average Returns: 1929 to 1997", **The Journal of Finance**, Cilt 55, Sayı 1, s. 389-390

- Üçüncü görüş, DD/PD priminin yatırımcıların firma performansına aşırı tepki vermesinden kaynaklandığını ileri sürmektedir.
- Dördüncü görüş ise ilk görüşü reddetmekle birlikte DD/PD anomalisinin etkisini ortaya koyan çalışmaların araştırma örneklemini değiştiğinde etkinin yok olacağını ileri sürmektedir.

1.4.3.3. Aktif Büyüme Anomalisi

Son yıllarda hisse senedi getirilerine olan etkisi açısından incelenen aktif büyüme etkisi, genel anlamda yatırım etkisini ifade ederken dar anlamda toplam varlıklardaki değişim olarak tanımlanmaktadır.⁹¹

Richard vd. aktif büyüme etkisini, firmaların varlıklarında meydana gelen artış dönemlerinde hisse senedi getirilerinde oluşan anormal getiri azalışı ve firmaların varlıklarında meydana gelen azalış dönemlerinde ise hisse senedi getirilerinde oluşan anormal artışlar olarak tanımlamıştır.⁹²

Aktif büyüme anomalisini test etmek için ilk çalışma 2008 yılında Cooper, Gulen ve Schill tarafından yapılmıştır. 1968-2003 yıllarını baz alan araştırmacılar NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında mali sektör firmaları dışında faaliyet gösteren firmaların hisse senedi getirileri üzerinde aktif büyüme etkisini gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre yüksek aktif büyüme değerine sahip firmaların riske göre düzeltilmiş hisse senedi getirileri ortalama %-10.4 iken düşük aktif büyüme değerine sahip firmaların hisse senedi getirileri ise ortalama %9.1 olduğu görülmüştür. İncelenen dönem için ABD piyasalarında anlamlı ve güçlü aktif büyüme etkisinin varlığını ortaya koydukları çalışmalarında düşük ve yüksek aktif büyümeye sahip hisse senetleri arasında yıllık %19.5 prim elde edildiğini ortaya koymuşlardır.⁹³

⁹¹ Marc L. Lipson, Sandra Mortal, Michael J. Schill, "What Explains The Asset Growth Effect in Stock Returns?", 2009, Ssrn 1364324, s. 1, Erişim Tarihi: 02.03.2020

⁹² Pontus Slotte, "Asset Growth Anomaly in The Uk Stock Market", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Espoo, Aalto University, 2011, s. 12

⁹³ Michael J. Cooper, Huseyin Gulen, Michael J. Schill, "Asset Growth and The Cross-Section of Stock Returns", **The Journal of Finance**, Cilt 63, Sayı 4, 2008, s. 1609-1651

Cooper, Gulen ve Schill tarafından elde edilen bulgulara benzer şekilde Fairfield, Whisenant, ve Yohn (2003)⁹⁴, Richardson ve Sloan (2003)⁹⁵ ve Titman, Wei, ve Xie (2004)⁹⁶ yatırım faktörü ile hisse senetlerinin ortalama getirileri arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

2018 yılında Alper ve Özkan tarafından yapılan çalışmada ise aktif büyüme anomalisinin Borsa İstanbul (BIST)'da var olup olmadığı araştırılmıştır. Aynı zamanda Ocak ayı etkisini de inceleyen araştırmacılar, büyük grupta ve piyasa genelinde hisse senedi getirileri ve aktif büyüme arasında istatistiksel açıdan anlamlı ve negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda Ocak ayı etkisi için istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir.⁹⁷

1.4.3.4. Karlılık Anomalisi

Hisse senedi getirileri ile firmaların karlılık oranları arasındaki ilişki uzun yıllardır incelenen bir konu olup, bu konuda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Hala önemini koruyan bir konu olan karlılık ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik çalışmalar, aynı zamanda bu ilişkinin yönünün de önemini vurgulamıştır.

Bir firmanın karlılığını ölçmek adına kullanılan iki orandan biri aktif karlılığı (ROA) ve diğeri ise özsermaye karlılığıdır (ROE). Aktif karlılığı en genel tanımı ile firmaların sahip olduğu varlıkları ne derece etkin bir şekilde kullandığını göstermektedir. Diğer bir deyişle, “firmalar sahip olduğu varlıklar ile ne kadar gelir sağlamaktadır” sorusuna yanıt vermektedir. Aktif karlılığını hesaplamak için genellikle firmaların dönem net karı ile sahip olunan aktifler incelenmektedir.

⁹⁴ Patricia M. Fairfield, J. Scott Whisenant, Teri Lombardi Yohn, “Accrued Earnings and Growth: Implications for Future Profitability and Market Mispricing” **The Accounting Review**, 2003, Cilt 78, Sayı 1, s. 353-371.

⁹⁵ Scott A. Richardson, Richard G. Sloan, “External Financing and Future Stock Returns”, **Rodney L. White Center for Financial Research Working Paper**, SSRN Electronic Journal Doi: 10.2139/ssrn.383240, 03-03 (2003), s. 1-58.

⁹⁶ Sheridan Titman, KC John Wei, Feixue Xie, “Capital Investments and Stock Returns.” **Journal of financial and Quantitative Analysis**, 2004, Cilt 39, Sayı 4, s. 677-700.

⁹⁷ Değer Alper, Nesrin Özkan, “Aktif Büyüme ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Borsa İstanbul'da Analizi”, **Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu**, 10 -13 Ekim 2018, Mersin, s. 29

Matematiksel şekilde ifade edildiğinde net karın toplam varlıklara oranlanması aktif karlılığını bulmamızı sağlayacaktır.⁹⁸

Firmaların karlılığını belirlemek için kullanılan diğer bir oran olan özsermaye karlılığı (ROE) ise ortakların ya da firma sahiplerinin firmaya yaptıkları bir birim yatırım başına elde edilen kazanç olarak ifade edilmektedir. En genel haliyle net karın özsermaye değerine oranlanması ile hesaplanan özsermaye karlılığı, literatürde vergi öncesi kar, faiz ve vergi öncesi kar, brüt kar gibi farklı bilanço ve gelir tablosu kalemleri ile kullanılan farklı hesaplama yöntemleri de bulunmaktadır.⁹⁹ Bu çalışmanın uygulama kısmında özsermaye karlılığını hesaplamak adına bilançoda yer alan “faiz ve vergi öncesi karlar” kaleminden yararlanılmıştır.

Karlılık anomalisi, özsermaye karlılık oranı yüksek olan firmaların hisse senedi getirilerinin de özsermaye karlılıkları düşük olan firmalara kıyasla daha yüksek olması şeklinde ifade edilmektedir.

1996 yılında Haugen ve Baker tarafından yapılan çalışmada karlılık anomalisine ilişkin ilk bulgulara ulaşılmış olup yazarlar tarafından hisse senedi getirileri ile karlılık anomalisi arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. 1979-1993 dönemleri arasında Russel 3000 endeksinde yer alan hisse senetlerinin beklenen getirilerini etkileyen faktörler araştırılmış ve karlılık, büyüme potansiyeli ile ilişkilendirilmiştir.¹⁰⁰

Fama ve French tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada ise hisse senetlerinin beklenen getirileri ile defter değeri/piyasa değeri, karlılık ve yatırım faktörleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre daha yüksek karlılığa sahip firmaların daha yüksek getiri elde ettikleri ortaya konulmuştur.¹⁰¹

⁹⁸ Erdinç Karadeniz, Ömer İskenderoğlu, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda İşlem Gören Turizm İşletmelerinin Aktif Karlılığını Etkileyen Değişkenlerin Analizi”, **Anatoli: Turizm Araştırmaları Dergisi**, 2011, Cilt 22, Sayı 1, s. 69

⁹⁹ Nesrin Özkan, “**Karlılık, Aktif Büyüme Anomalileri ve Alternatif Varlık Fiyatlama Modelleri: Borsa İstanbul Uygulaması**”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bursa, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018, s. 69

¹⁰⁰ Robert A. Haugen, Nardin L. Baker, “Commonality in the Determinants of Expected Stock Returns”, **Journal of Financial Economics**, 1996, Cilt 41, Sayı 3, s. 401-439

¹⁰¹ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, “Profitability, Investment and Average Returns”, **Journal Of Financial Economics**, 2006, Cilt 82, Sayı 3, s. 514-515

İKİNCİ BÖLÜM

FAMA FRENCH VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR

2.1. Uluslararası Alanda Yapılmış Çalışmalar

Fama ve French tarafından 1993 yılında çalışmada hisse senedi getirilerini açıklamak amacıyla Üç Faktörlü Model geliştirilmiştir. Modelde SVFM'e ek olarak piyasa değeri ve defter değeri/piyasa değeri faktörleri eklenmiş olup bu faktörlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre defter değeri/piyasa değeri faktörü ile hisse senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu, yüksek defter değeri/piyasa değerine oranına sahip olan hisselerin daha yüksek getiri elde ettikleri tespit edilmiştir. Diğer yandan değer faktörü ile hisse senedi getirileri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiş, küçük ölçekli firmalara ait hisse senedi getirilerinin büyük ölçekli firmalara ait hisse senedi getirilerine kıyasla daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.¹⁰²

Fama ve French tarafından 1995 yılında yapılan bir diğer çalışmada ise hisse senetlerinin riskli olmasının sebeplerinin araştırılması amaçlanmış olup 1963 – 1992 dönemleri arasında NYSE (Newyork Stock Exchange), AMEX (American Stock Exchange) ve NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) borsalarında işlem gören hisse senetleri çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Bir önceki çalışmalarında ileri sürdükleri Üç Faktörlü Model aracılığıyla hisse senetlerinin normal üstü getirileri arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla altı ayrı portföy oluşturulmuştur. Regresyon analizi uyguladıkları çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar 1993 yılında yaptıkları çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermekle birlikte yüksek defter değeri/piyasa değeri oranına sahip ve küçük ölçekli firmaların hisse senetlerinin daha fazla getiri elde ettiğini ortaya koymuşlardır.¹⁰³

¹⁰² Eugene F. Fama, Kenneth R. French, “Common Risk Factors in The Returns on Stocks and Bonds”, **Journal of Financial Economics**, Sayı 33, 1993, s. 3-56

¹⁰³ Fama, French, “Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns,”, a.g.e., s. 131-155

Barber ve Lyon (1997) tarafından yapılan çalışmada Fama ve French Üç Faktörlü Modelin geçerliliği 1973 – 1994 dönemleri arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ borsalarında incelenmiştir. Fama ve French'den farklı olarak finansal olmayan firmaları da inceleme kapsamına alan araştırmacılar elde ettikleri bulgulara göre büyüklük ve değer faktörleri ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun yanı sıra finansal ve finansal olmayan şirketler için herhangi bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır ve Fama ve French'in modelinin geçerliliğini desteklemişlerdir.¹⁰⁴

Fama ve French'in 1998 yılında yaptıkları diğer bir çalışma ise 1975 – 1995 dönemlerini kapsamakta olup araştırmaya konu olan hisse senetleri 13 gelişmiş ve 16 gelişmekte olan borsa olmak üzere toplamda 29 ülkenin borsasında işlem gören hisse senetleridir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre değer faktörü ile oluşturulan portföyler büyüklük faktörüne göre oluşturulan portföylere kıyasla daha fazla getiri elde etmektedir. İncelemeye alınan ülkelerin tamamında firma büyüklüğü etkisinin varlığını ortaya koymuşlardır.¹⁰⁵

Nichol ve Dowling 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında Londra Menkul Kıymetler Borsası FTSE 350 endeksinde yer alan hisse senetleri üzerinde Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerliliğini araştırmışlardır. 2002 – 2013 yılları arasında işlem gören hisse senetlerini ele alan araştırmacılar uyguladıkları GRS testi sonucunda Beş Faktörlü Modelin Üç Faktörlü Modele kıyasla daha iyi bir fiyatlandırma aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Özellikle modelde yer alan faktörlerden karlılık faktörünün önemini vurgulamışlardır. Gelecek araştırmalar için en iyi karakterizasyonu sağlamak adına aynı modelde farklı karlılık özelliklerinin araştırılmasını önermişlerdir.¹⁰⁶

Fama ve French tarafından 2015 yılında geliştirilen Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli hisse senedi getirilerinin piyasa portföyünün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisi, piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri, yatırım ve karlılık

¹⁰⁴ Bead M. Barber, John D. Lyon, "Firm Size, Book-to-Market Ratio, and Security Returns: A Holdout Sample of Financial Firms", **The Journal of Finance**, Cilt 52, Sayı 2, 1997, s. 875-883

¹⁰⁵ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "Value versus Growth: The International Evidence", **The Journal of Finance**, Cilt 53, Sayı 6, 1998, s. 1975-1999

¹⁰⁶ Eoghan Nichol, Michael Dowling, "Profitability and Investment Factors for UK Asset Pricing Models", **Economics Letters**, Cilt 125, Sayı 3, 2014, s. 364-366

faktörleri tarafından açıklanıp açıklanmadığını test etmişlerdir. Fama ve French 1992 yılında yapmış oldukları Üç Faktörlü Modele ek olarak iki değişken daha ekledikleri modellerinde 1963 – 2013 dönemi için aylık veri ile çalışmışlardır. Modeli GRS testi ile incelediklerinde Beş Faktörlü Modelin reddedilmesine rağmen, kesit veri analizi ile modelin %71 - %94 arasında açıklayıcılık gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmalarında değer faktörünün gereksiz olduğunu, diğer faktörler bir arada kullanıldıklarında bu faktörün açıklama gücünü kapsadıklarını öne sürmüşlerdir. Değer faktörü analize dahil edilmeyen modelin Beş Faktör Modeli kadar iyi sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmışlardır.¹⁰⁷

Çakıcı (2015), Temmuz 1992 – Aralık 2014 dönemleri arasında 23 gelişmiş borsada Beş Faktörlü Modelin geçerliliğini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlar Kuzey Amerika, Avrupa ve diğer küresel pazarlar için ABD ile benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra Beş Faktörlü Model ile birlikte yeni eklenen karlılık ve yatırım faktörlerinin önceki modellere daha fazla açıklayıcılık gücü ekmediğini, Japonya ve Asya Pasifik bölgelerinde yeni iki faktörün yüksek derecede açıklayıcılık gücüne sahip olmadığını tespit etmiştir.¹⁰⁸

Martins ve Eid Jr. (2015) Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerliliğini Brezilya borsasında işlem gören hisse senedi getirileri üzerinde test ettikleri çalışmalarında 2000 – 2012 dönemlerini baz almışlardır. Aynı zamanda Üç Faktörlü Model ile Beş Faktörlü Modelin etkinliğini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Regresyon analizi ile elde ettikleri sonuçlara göre Fama French Beş Faktörlü Model Brezilya Borsası için Fama French Üç Faktörlü Modele göre daha iyi sonuçlar vermiştir.¹⁰⁹

Singh ve Yadav (2015) Hindistan Hisse Senedi Piyasası üzerine 1999 – 2014 dönemleri arasında SVFM, Fama French Üç Faktör, Carhart Dört Faktör Modeli ve Fama French Beş Faktör Modelini test etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre hisse senedi getirileri üzerinde Üç Faktörlü Model SVFM’e göre daha iyi performans

¹⁰⁷ Fama, French, “A Five-Factor Asset Pricing Model”, a.g.e., s. 1-22

¹⁰⁸ Nusret Çakıcı, “The Five Factor Fama-French Model: International Evidence”, 2015, SSRN 2601662, s. 1-50

¹⁰⁹ Clarice Carneiro Martins, William Eid Jr, “Pricing Assets with Fama and French 5-Factor Model: A Brazilian Market Novelty”, **XV Encontro Brasileiro de Finanças**, 2015, s. 23-25

göstermiştir. Diğer yandan yatırım kriterine göre oluşturulan modelde Beş Faktörlü Modelin diğer modellerden daha başarılı olduğu ve yatırım kriterine göre oluşturulmayan portföyler için ise söz konusu değişken dışarıda tutularak Dört Faktörlü Model diğer modellere göre daha iyi sonuçlar vermiştir.¹¹⁰

Taha ve Elgiziry (2016) tarafından Mısır Hisse Senetleri Piyasasında yapılan bir çalışmada 55 adet hisse senedi için 2005 – 2013 dönemi baz alınarak Fama French Beş Faktör Modeline ek olarak fiyat/kazanç (F/K) oranı faktörü ve likidite faktörünü de ekledikleri modeli düşen ve yükselen piyasalar için ayrı ayrı incelemişlerdir. Oluşturulan bu modelin diğer modellere kıyasla daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.¹¹¹

Racicot ve Rentz 2016 yılında Fama ve French'in kullandığı veri seti üzerine yaptıkları çalışmalarında Beş Faktörlü Modelin geçerliliğini sabit etkili panel veri modelinde GMM (Generalized Method of Moments) ile araştırmayı amaçlamışlardır. Bunun yanı sıra ölçüm hatalarını test etmek için Hausman yapay regresyon modelini kullanmışlardır. Ayrıca Pastor–Stambaugh (PS, 2003)'ın likidite faktörünü içeren geliştirilmiş altı faktör modelini araştırmışlardır. Fama ve French ile aynı veri seti üzerine yaptıkları GMM tabanlı panel veri analizi sonuçlarına göre sürekli olarak önemli olan tek faktörün pazar faktörü olduğu sonucuna ulaşmışlardır.¹¹²

Chiah, Chai, Zhong ve Li (2016) 1982 – 2013 dönemleri arasında Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerliliğini Avusturalya hisse senetleri için test etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre Fama French Beş Faktörlü Modelin Üç faktörlü Modele göre daha fazla anomali açıklama gücünden dolayı daha üstün olduğunu öne sürmüşlerdir. Fama ve French'den farklı olarak değer faktörünün yatırım ve karlılık faktörlerinin varlığında açıklayıcılık gücünü koruduğunu ifade etmişlerdir.¹¹³

¹¹⁰ Shveta Singh, Surendra S. Yadav, “Indian Stock Market and The Asset Pricing Models”, **Procedia Economics and Finance**, Sayı 30, 2015, s. 294-304

¹¹¹ Rehab Taha, Khairy Elgiziry, “A Five Factor Asset Pricing Model: Empirical Evidence from Egypt”, **International Journal of Business**, Cilt 21, Sayı 4, 2016, s. 342

¹¹² François E. Racicot, William F. Rentz, “Testing Fama-French' New Five-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Robust Instruments”, **Applied Economics Letters**, Cilt 23, Sayı 6, 2016, s. 444-448

¹¹³ Mardy Chiah, Daniel Chai, Angel Zhong, Song Li, “A Better Model? An Empirical Investigation of The Fama-French Five Factor Model in Australia”, **International Review of Finance**, Cilt 16, Sayı 4, 2016, s. 595-638

Fama ve French'in uluslararası bir karşılaştırma yapmak amacıyla 2017 yılında yapmış oldukları diğer bir çalışmada Kuzey Amerika, Avrupa, Asya Pasifik ve Japonya hisse senetlerinin getirilerinin değer faktörü ve karlılık faktörü ile arttığını, diğer taraftan yatırım faktörü ile negatif ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir. Japonya için defter değeri/piyasa değeri faktörü ile getiriler arasında güçlü, karlılık ve yatırım faktörleri ile getiriler arasında daha düşük bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Önceki çalışmalarına benzer olarak Beş Faktör Modelinin küçük hisse senetlerinin getirilerini açıklamada başarısız bir model olduğunu sonucuna ulaşmışlardır.¹¹⁴

Lin (2017) tarafından yapılan çalışmada Çin hisse senetleri piyasasında 1997 – 2015 yılları arasında Fama French Üç Faktörlü Model ve Beş Faktörlü Model karşılaştırılmıştır. GRS test ile elde edilen sonuçlara göre Beş Faktörlü Model Üç Faktörlü Modele kıyasla daha iyi bir performans sergilemiştir. Fama ve French'in 2015 yılında yaptıkları çalışmanın bulgularını aksine bu çalışmada Çin hisse senetleri piyasası için yatırım faktörü gereksiz olarak bulunurken hem karlılık hem de değer faktörlerinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.¹¹⁵

Jiao ve Lilti (2017) tarafından yapılan çalışmada Çin ve Amerikan piyasalarında Fama French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli ile karlılık ve yatırım faktörlerinin eklendiği yeni model karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde Amerikan piyasalarına kıyasla Çin piyasalarında yeni eklenen iki faktörün açıklayıcılık gücünün daha az olduğu tespit edilmiştir¹¹⁶.

Foye tarafından 2017 yılında yapılan bir çalışmada gelişmekte olan piyasalar için Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerliliği kapsamlı ve Üç Faktörlü Model ile karşılaştırmalı bir şekilde incelenmiştir. Üç farklı bölgeden on sekiz farklı ülke 1996 – 2016 periyodu için analiz kapsamına dahil edilmiştir. Finansal şirketler analiz kapsamının dışında tutularak oluşturulan veri seti ile kurulan regresyon modelinden elde edilen sonuçlara göre Doğu Avrupa ve Latin Amerika bölgelerinde Üç Faktörlü

¹¹⁴ Eugene F. Fama, Kenneth R. French, "International Tests of Five-Factor Asset Pricing Model", **Journal of Financial Economics**, Cilt 123, Sayı 3, 2017, s. 441-463

¹¹⁵ Qi Lin, "The Fama–French Five-Factor Asset Pricing Model in China", **Emerging Markets Review**, Cilt 43, 2017, s. 84-106

¹¹⁶ Wenting Jiao, Jean-Jacques Lilti, "Whether Profitability and Investment Factors Have Additional Explanatory Power Comparing with Fama-French Three-Factor Model: Empirical Evidence on Chinese A-Share Stock Market", **China Finance and Economic Review**, Cilt 5, Sayı 1, 2017, s. 7

Modele kıyasla Beş Faktörlü Model daha iyi performans göstermiştir. Diğer yandan karlılık veya yatırım faktörlerinin Asya bölgesinde geçerli olmadığı, dolayısıyla Beş Faktörlü Modelin bu bölgede sermaye getirileri üzerinde açıklayıcı bir güce sahip olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.¹¹⁷

Musawa, Kapena ve Shikaputo tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada Lusaka Menkul Kıymetler Borsasında 2008 – 2014 yılları arasında Fama French Üç Faktörlü Model ile Beş Faktörlü Modelin hisse senedi getirilerini açıklamadaki gücü karşılaştırılmıştır. Çoklu regresyon ile yaptıkları analizler sonucunda Beş Faktörlü Modelin Üç Faktörlü Modele kıyasla getirileri açıklama gücünün daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.¹¹⁸

Kubota ve Takehara tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada Japonya hisse senetleri piyasasında Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerliliği incelenmiştir. 1978 – 2014 arası dönemi inceleyen araştırmacılar aylık veri kullanarak uzun vadeli verilerle hisse senetlerinin getirilerindeki varyasyonu Beş Faktörlü Modelin açıklayıp açıklayamadığını test etmişlerdir. GMM (Generalized Method of Moments) testleri sonucunda elde ettikleri bulgulara göre Japonya hisse senetleri piyasası için bahsedilen dönemler arasında Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.¹¹⁹

2.2. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar

Gönenç ve Karan (2003) tarafından yapılan çalışmada 1993-1998 dönemleri arasında Borsa İstanbul’da işlem gören hisse senetleri üzerinde Üç Faktör Modelinin geçerliliği incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda Fama French Üç Faktör Modelinin Borsa İstanbul’da geçerli olmadığı, dolayısıyla değer ve büyüklük

¹¹⁷ James Foye, “A Comprehensive Test of the Fama-French Five-Factor Model in Emerging Markets”, **Emerging Markets Review**, Cilt 37, 2018, s. 199-222

¹¹⁸ Nsama Musawa, Sumbye Kapena, Chanda Shikaputo, “A Comparative Analysis of Fama French Five and Three-Factor Model in Explaining Stock Returns Variation”, **International Journal of Economics**, Cilt 3, Sayı 1, 2018, s. 30-48

¹¹⁹ Keiichi Kubota, Hitoshi Takehara, “Does The Fama and French Five-Factor Model Work Well in Japan?”, **International Review of Finance**, Cilt 18, Sayı 1, 2018, s. 137-146

ölçütlerinin hisse senedi getirilerini açıklamada etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.¹²⁰

Şamiloğlu (2006) 1996 – 2002 yılları arasında Borsa İstanbul’da işlem gören İmalat Sanayi Şirketlerine ait hisse senetlerinin piyasa değeri, hisse senedi risk primi ve defter değeri/piyasa değeri faktörlerinin beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi Fama French Üç Faktör Modeli ile incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre büyüklük ve değer faktörüne göre oluşturulan dokuz portföyün beklenen getirisi ile büyüklükleri ve değerleri genel anlamda anlamlı bir ilişkiye ulaşamamıştır. Diğer yandan değer faktörüne göre oluşturulan 27 portföyün beklenen getirileri ile bağımsız değişkenler arasında genel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.¹²¹

2008 yılında Gökgöz tarafından yapılan çalışmada ise Fama French Üç Faktör Modelinin BIST Sınai, Hizmetler, Gayrimenkul, Menkul Kıymetler ve Teknoloji Endeksleri üzerinde geçerliliği test edilmiştir. Çalışmanın dönemi 2001 ve 2006 yılları arasında ilk altı aylık dönemi kapsamakta olup zaman serisi ve kesit regresyon analizleri uygulanmıştır. Bu bağlamda Üç Faktörlü Modelin BIST endeksleri çerçevesinde anlamlı sonuçları verdiği ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeline kıyasla Üç Faktör Modelinin hisse senedi getirilerindeki değişimi daha etkin açıkladığı tespit edilmiştir.¹²²

Canbaş ve Arıoğlu (2008) 1993 ve 2004 yılları arasında Borsa İstanbul’da işlem gören hisse senetlerinin getirilerindeki varyasyonu Fama French Üç Faktör Modeli ile incelemişlerdir. Finansal firmaları da analiz kapsamına dahil eden araştırmacılar test sonuçlarına göre hisse senedi getirilerindeki varyasyonun büyük ölçüde Üç Faktörlü Model ile açıklandığını öne sürmüşlerdir. Bunun yanı sıra modele eklenmesi gereken birtakım faktörlerin de olabileceğini vurgulamışlardır.¹²³

¹²⁰ Halit Gönenç, Mehmet Baha Karan, “Do Value Stocks Earn Higher Returns than Growth Stocks in an Emerging Market? Evidence from Istanbul Stock Exchange”, **Journal of International Financial Management & Accounting**, Cilt 14, Sayı 1, 2003, s. 1-25

¹²¹ Famil Şamiloğlu, “Şirket Büyüklüğü, Defter Değeri/Piyasa Değeri ve Beklenen Getiriler: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Ampirik Bir İnceleme”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı 32, 2006

¹²² Fazıl Gökgöz, “Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Uygulanabilirliği”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, Cilt 63, Sayı 2, 2008, s. 43-64

¹²³ Serpil Canbaş, Emrah Arıoğlu, “Testing The Three Factor Model of Fama and French: Evidence from Turkey”, **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 17, Sayı 3, 2008, s. 79-92

Öndeş ve Balı (2010) tarafından 1996 – 2006 yılları arasında yapılan çalışmada Borsa İstanbul’da işlem gören hisse senedi getirilerindeki çarpıklık Fama French Üç Faktörlü Model ve Carhart’ın Dört Faktörlü modeli ile test edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda söz konusu hisse senedi getirileri ile çarpıklık arasında önemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.¹²⁴

Atakan ve Gökbulut (2010) çalışmasında 1993 ve 2007 dönemleri arasında Borsa İstanbul’da Sınai Şirketleri üzerinde yıllık veriler üzerine Fama French Üç Faktör Modelini Panel Veri Analizi ile test etmişlerdir. Sanayi sektöründe faaliyet gösteren ve süreklilik arz eden 82 şirket üzerine inceleme yapan Atakan ve Gökbulut, Panel Regresyon Analizi sonucunda piyasa değeri, piyasa değeri/defter değeri ve hisse senedi risk primi değişkenlerinin hisse senedi getirileri üzerinde pozitif yönlü etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan analizler sonucunda R₂ değerinin %39,84 bulunmasıyla, modelde yer alan değişkenlerin hisse senedi risk priminde meydana gelen değişimin açıklayıcılık gücünü ortaya koymuşlardır.¹²⁵

Sarioğlu ve Güzeldere’nin (2012) 1999-2011 döneminde İMKB-100 endeksinde işlem gören finansal olmayan firmalara ait hisse senetlerinin aylık verileri ile Panel Veri Analizi uyguladıkları çalışmada Fama French Üç Faktörlü Modelin geçerliliğini test etmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre firma büyüklüğü, piyasa değeri/defter değeri oranı ve pazar portföyü risk priminin hisse senedi risk primini bir bütün olarak açıkladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca söz konusu faktörlerin ayrı ayrı da hisse senetleri risk primi üzerinde etkili olduğu ve bu etkinin pozitif yönlü olduğunu tespit etmişlerdir.¹²⁶

Koy (2013) Ocak 2002 ve Eylül 2011 tarihleri arasında 116 aylık dönem için Borsa İstanbul’da sürekli bir şekilde işlem gören, finansal olmayan ve her yıl Aralık ayı sonunda pozitif özsermaye değerine sahip olan hisse senetleri üzerinde Fama French Üç Faktörlü Modelin geçerliliğini test etmiştir. 138 adet hisse senediyle çalışan

¹²⁴ Turan Öndeş, Selçuk Balı, “In the Context of the Ise Comparison of Fama-French’s 3 Factor Model and Carhart’s 4 Factor Model 1996 – 2009”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 24, Sayı 4, 2010, s. 243-258

¹²⁵ Tülin Atakan, İlker Gökbulut, “Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi İle Test Edilmesi”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı 45, 2010, s. 180-189

¹²⁶ Sarioğlu, Güzeldere, a.g.e., s. 1-19

Koy, 6 adet kesişim portföyü oluşturmuştur. Yapılan regresyon analizi sonuçlarında Fama French Üç Faktörlü Modelin 138 hisse için risksiz faiz oranı üzerindeki getirilerini tam olarak açıklayamadığı sonucuna ulaşmıştır. Yapılan çalışma Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modelinin halen geçerli olduğunu gösterir niteliktedir.¹²⁷

2001 ve 2013 yılları arasında Borsa İstanbul’da sürekli bir şekilde işlem gören hisse senetleri üzerinde risk priminin yanı sıra, piyasa değeri ve defter değeri/piyasa değeri faktörlerinin hisse senedi getirilerini açıklama gücünü dolayısıyla Fama French Üç Faktör Modelini test eden Coşkun ve Çınar (2014), Panel Veri Analizi ile üç farklı regresyon sonucuna göre hem piyasa değeri faktörünün hem de defter değeri/piyasa değeri faktörünün üç modelde de anlamlı ve negatif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.¹²⁸

Kara (2016) 2006 ve 2014 dönemlerini baz alarak Fama French Üç Faktörlü Modelin Borsa İstanbul’da yer alan farklı sektörler üzerinde test etmek amacıyla yıllık veri ile Panel Veri Analizi yapmıştır. Çalışmaya dahil olan endeksler BIST Hizmetler, BIST Sınai ve BIST Mali endeksleridir. Üç Faktörlü Modelin geçerliliğinin araştırılmasının yanı sıra çalışmada sektörler arası hisse senedi normalüstü getirileri ve adı geçen risk faktörleri arasında bir farklılık olup olmadığı da irdelenmiştir. Yapılan testler sonucunda BIST Sınai sektöründe yer alan hisse senetlerinin normal üstü getirilerini, hisse senedi risk primi, piyasa değeri/defter değeri ve piyasa değeri faktörleri hep birlikte bir bütün olarak açıklayıcı güce sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hizmetler ve Mali sektörde yer alan hisse senetleri için ise normal üstü getirilerin yalnızca hisse senedi risk primi tarafından açıklandığı ortaya konmuştur.¹²⁹

Güngör ve Kaya (2017) 2005Ç3 ve 2014Ç2 dönemlerini baz alarak Fama French’in Üç Faktörlü Modelinin geçerliliğini Borsa İstanbul’da işlem gören hisse senetleri üzerinde incelemişlerdir. Finansal olmayan şirketler ile 3’er aylık veri seti

¹²⁷ Ayben Koy, “Fama ve French’in Büyüklük ve Değer Risk Primleri İMKB’de Geçerli Midir?”, **İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi**, Cilt 24, Sayı 74, 2013, s. 102-118

¹²⁸ Ender Coşkun, Önal Çınar, “Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliği: Borsa İstanbul’da Bir İnceleme”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 28, Sayı 4, 2014, s. 235-250

¹²⁹ Esen Kara, “Testing Fama and French’s Three-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Borsa İstanbul”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 6, Sayı 1, 2016, s. 257-272

oluşturan Güngör ve Kaya negatif özsermaye değerine sahip olan şirketleri çalışma kapsamına dahil etmemişlerdir. Panel Veri Analizi ile test ettikleri çalışmalarında elde ettikleri sonuçlara göre hisse senedi risk primi ve defter değeri/piyasa değeri faktörü ile hisse senedi artık getirileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Diğer yandan piyasa değer faktörü değişkenine bakıldığında hisse senedi getirileri ile arasında negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.¹³⁰

Acaravci ve Karaömer'in (2017) 2005 ve 2016 yılları arasında aylık olarak düzenlediği 132 dönemlik veri setinde Fama French Beş Faktör Modelinin geçerliliğini Borsa İstanbul üzerinde araştırmışlardır. Bu amaçla piyasa değeri, piyasa değeri/defter değeri, karlılık ve yatırım faktörlerine göre 14 kesişim portföyü oluşturmuşlardır. Elde ettikleri sonuca göre Fama French Beş Faktör Modelinin hisse senetlerindeki artık getirileri açıkladığını öne sürmüşlerdir. Çalışmalarında ayrıca SVFM, Fama French Üç Faktör ve Fama French Dört Faktör modelleri de test edilmiş olup üstünlükleri sınanmıştır. Test edilen diğer varlık fiyatlama modellerine göre Fama French Beş Faktör Modelinin daha iyi bir performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.¹³¹

Karabay (2018) tarafından yapılan çalışma ile 2007 – 2016 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da Fama French Beş Faktörlü Model'in geçerliliği regresyon analizi GRS Testi ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ilgili dönem aralığında Borsa İstanbul'da Fama French Beş Faktörlü Modelin diğer modellere kıyasla daha fazla açıklayıcılık gücü sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca CAPM modeline SMB-büyükölçek faktörünü de ekleyerek karşılaştırmalı incelemeler sonucunda oluşturulan iki faktörlü modelin CAPM modeline göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.¹³²

Çömlekçi ve Genç (2018) Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksinde faaliyet gösteren 49 firmaya ait hisse senetleri üzerinde Fama French Üç Faktörlü

¹³⁰ Emine Kaya, Bener Güngör, "Fama ve French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Panel Veri Analizi", *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, Cilt 9, Sayı 17, 2017, s. 222-236

¹³¹ Songül Kakilli Acaravci, Yunus Karaömer, "Fama-French Five Factor Model: Evidence from Turkey", *International Journal of Economics and Financial Issues*, Cilt 7, Sayı 6, 2017, s. 130-137

¹³² Alper Karabay, "Fama – French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modeli Türkiye Geçerliliğinin Test Edilmesi", Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018

Modeli regresyon analizi yöntemi ile test etmişlerdir. 2010-2017 dönemleri arasında aylık veri seti ile çalışan Çömlekçi ve Genç'in elde ettiği sonuçlara göre Fama ve French'in aksine şirket değer priminin ve ölçeğinin hisse senedi getirileri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.¹³³

Zeren, Yılmaz ve Belke (2018) 1995Ç1 ve 2017Ç3 dönemleri arasında Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören 18 şirket için Fama French Beş Faktörlü modelin geçerliliğini Panel Veri Analizi ile test etmişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre yüksek piyasa değerine sahip olan şirketlerin hisse senedi getirileri de düşük piyasa değerine sahip olan şirketlere kıyasla daha yüksektir, öte yandan defter değeri/piyasa değeri faktörü ile hisse senedi getirileri arasında negatif bir ilişki tespit etmişlerdir. Son olarak da karlılığı yüksek olan işletmeler yatırımcılarına daha yüksek getiri sağladığını öne sürmüşlerdir. Yatırım faktörüne ait sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olup Fama ve French'in öne sürdüğü Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi üzerinde geçerli olduğuna dair yeterli kanıt ulaşılamamıştır.¹³⁴

Aras, Çam, Zavalı ve Keskin (2019) tarafından yapılan çalışmada SVFM, Fama French Üç Faktörlü Model ve Fama French Beş Faktörlü Modelin geçerliliği Borsa İstanbul'da sürekli bir şekilde işlem gören şirketler üzerinde karşılaştırmalı olarak test edilmiştir. Ocak 2005 ve Haziran 2017 tarihleri arasında inceleme yapan araştırmacılar 150 aylık dönem için 18 adet kesişim portföyü oluşturmuşlardır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye Borsası için Fama French Beş Faktörlü Modelin diğer alternatif modellere kıyasla daha iyi bir performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.¹³⁵

¹³³ Erdem Genç, İstemi Çömlekçi, "Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma", **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı 40, 2018, s. 257-276

¹³⁴ Feyyaz Zeren, Tayfun Yılmaz, Murat Belke, "Fama French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliğinin Test Edilmesi: Türkiye Örneği", **Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu**, 10-13 Ekim 2018 Mersin, s. 391-400

¹³⁵ Güler Aras, İlhan Çam, Bilal Zavalı, Serkan Keskin, "Fama-French Çok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama", **İstanbul Business Research**, Cilt 47, Sayı 2, 2019, s. 183-207

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İSTATİSTİKSEL ANALİZ VE BULGULAR

3.1. Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Borsa İstanbul’da Testi

2015 yılında Fama ve French tarafından ortaya atılan Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli, geliştirildiği tarihten bu ya da birçok çalışmanın konusu olmuştur. İncelenen piyasalar hem gelişen hem de gelişmekte olan ülke piyasalarını kapsamaktadır. Gelişmiş ülke piyasalarından farklı özelliklere sahip olan gelişmekte olan piyasalar ve özellikle Borsa İstanbul için yapılan az sayıda çalışma neticesinde modelin geçerliliğine ilişkin kesin bir sonuca ulaşılamamıştır. Hisse senedi getirilerini etkileyen faktörleri belirlemek ve Beş Faktörlü Modelin geçerliliğine ilişkin kesin sonuçlar elde etmek çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda hem yatay kesit hem de zaman boyutunu dikkate almamıza olanak tanıyan Panel Veri Modelleri kullanılarak ilgili modelin test edilmesi konusunda yapılmış çalışmaların yetersizliği bu çalışmanın farklı yönünü ortaya koymaktadır. Bu noktadan hareketle çalışmanın bu bölümünde Borsa İstanbul’da Beş Faktörlü Modelin geçerliliği istatistiksel ve ekonometrik analizler yardımıyla incelenmiştir.

3.1.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Araştırmanın amacı 2006-2018 yılları arasında Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli’nin Türkiye’de geçerliliğini test etmektir. Çalışmanın kapsamı 2006Ç1-2018Ç4 dönemleri arasında Borsa’da süreklilik arz eden ve pozitif DD/PD oranına sahip olan şirketlerden oluşmaktadır. Buna ek olarak Fama ve French’in çalışmasına paralel olacak şekilde, finansal şirketler yüksek kaldıraç oranına sahip oldukları için ve holdingler yapıları gereği analiz dışında tutulmuştur.¹³⁶ Ayrıca iflas, birleşme veya herhangi bir nedenle BİST kotasyonundan çıkan şirketler süreklilik şartını sağlayamadıkları için analize dâhil edilmemiştir. Bu amaçla araştırma dönemi içerisinde Borsa İstanbul’da sürekli bir şekilde işlem gören hisse senetlerinin

¹³⁶ Fama, French, “The Cross-Section of Expected Stock Returns”, a.g.e., s. 429

risksiz faiz oranı üzerindeki getirilerinin Fama ve French'in öne sürdüğü hisse senedinin sistematik risk primi, piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri, karlılık ve yatırım faktörleri tarafından açıklanıp açıklanmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bağımsız değişkenler ile hisse senetlerinin artık getirileri arasında bir ilişki var ise bu ilişkinin yönü ve katsayısı belirlenmiştir. Modelde test edilecek hipotezler;

H₀: Hisse senedi normalüstü getirileri ile hisse senedinin risk primi, hisse senedinin firma büyüklüğü, DD/PD, karlılık ve yatırım faktörleri arasında bir ilişki yoktur.

H₁: Hisse senedi normalüstü getirileri ile hisse senedinin risk primi, hisse senedinin firma büyüklüğü, DD/PD, karlılık ve yatırım faktörleri arasında bir ilişki vardır.

şeklinde oluşturulmuştur. İstatistiksel analizler Stata 14.2 paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Veri Setinin Hazırlanması ve Yöntem

Fama ve French'in geliştirmiş olduğu Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'ne ilişkin hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri ($R_i - R_f$) ile ilişkili olduğunu öne sürdükleri faktörler; hisse senedinin sistematik risk primi ($R_m - R_f$) faktörü, büyüklük faktörü (hisse senetlerinin Piyasa Değeri - PD), değer faktörü (Defter Değeri/Piyasa Değeri - DD/PD), karlılık (RMW) ve yatırım (CMA) faktörleridir. Çeyreklik olarak düzenlenen veri setinde hisse senetlerine ait getiriler, pazar portföyü olarak kabul edilen BIST100'e ait getiriler, hisse senetlerinin Piyasa Değeri ve Piyasa Değeri/Defter Değeri, karlılık ve yatırım değerlerine ilişkin bilgiler ve Finnet Data Yayıncılık ve Thomson Reuters Enformasyon Ltd. Şti.'den elde edilmiştir. Risksiz faiz oranı olarak 2 yıllık devlet tahvilinin aylık getirisi kabul edilmiş olup ilgili değişkene ait verilere yine Thomson Reuters Enformasyon Ltd. Şti.'den ulaşılmış olup çeyrek dönemlik olarak analize uygun hale getirilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1 : Modele Ait Değişkenler ve Tanımlar

Değişkenler	İfadeler	Açıklamalar
Panel A: Bağımlı Değişken		
Şirket Risk Primi	$R_{i,t} - R_{f,t}$	Hisse Senedi Getirisi - Risksiz Faiz Oranı
Panel B: Bağımsız Değişkenler		
Piyasa Risk Primi	$R_{m,t} - R_{f,t}$	Piyasa Getiri - Risksiz Faiz Oranı
Büyüklik	lnSMB	Piyasa Değerinin Doğal Logaritmik Değeri
Değer	HML	DD/PD Oranı
Karlılık	RMW	FVÖK/ÖZSERMAYE
Yatırım	CMA	Aktif Büyüme Oranı

Veri setinde yer alan değişkenlerin gözlem sayıları her bir değişken için aşağıdaki gibidir;

i: hisse sayısı; 149

t: incelenen dönem; 13 yıl*Çeyrek Dönem = 52 dönem

n: gözlem sayısı; 149*52 = 7,748 gözlem bulunmaktadır.

Analize dahil edilen hisse senetleri 2006Ç1 ve 2018Ç4 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da sürekli bir şekilde işlem gören ve dönem sonlarında pozitif defter değerine sahip olan hisse senetlerinden oluşmaktadır. Bağımlı değişkenin bileşeni olan hisse senetlerinin çeyrek dönemlik getirileri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}}$$

R_t : hisse senedinin t dönemindeki getirisi,

P_t : hisse senedinin t dönemindeki fiyatı

P_{t-1} : hisse senedinin t-1 dönemindeki fiyatı

D_t : hisse senedinin t döneminde elde ettiği kâr payını ifade etmektedir.

Bağımsız değişkenlerden biri olan büyüklük faktörü için analiz kapsamına alınan firmaların piyasa değerlerine ait veriler kabul edilmiş olup söz konusu faktör, firmalara ait hisse senetlerinin dönem sonlarındaki kapanış fiyatları ile firmanın dolaşımdaki hisse senedi sayısı çarpılarak elde edilmektedir. Piyasa değeri değişkeni hariç diğer tüm değişkenler oransal yapıya sahip olduğu için istatistiksel analize hazır hale getirmek için piyasa değeri değişkenine ait verilerin doğal logaritması alınmıştır.

Diğer bağımsız değişken olan değer faktörü için firmaların DD/PD oranı kabul edilmiştir. DD/PD oranı, firmaların özsermaye değerlerinin piyasa değerine bölünmesi ile bulunmaktadır.¹³⁷

Karlılık faktörü modelin dördüncü bağımsız değişkeni olmakla birlikte firmalara ait karlılık oranları söz konusu firmanın Faiz ve Vergi Öncesi Karı'nın Özsermayesi'ne oranlanması ile hesaplanmıştır.

Son olarak yatırım faktörünün hesaplanmasında firmaların yayınladıkları bilançolarında ilgili döneme ait aktif büyümesi hesaplanmış olup veri setine dâhil edilmiştir. Aktif büyümeyi hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\frac{Toplam\ Aktifler_t - Toplam\ Aktifler_{t-1}}{Toplam\ Aktifler_{t-1}}$$

3.1.2.1. Panel Veri Analizi

Bu çalışmada istatistiksel analiz yöntemi olarak Panel Veri Analizi kullanılmıştır. Panel Veri Analizi, hem yatay kesit hem de zaman serisi verilerini bir arada kullanabilmemize olanak sağladığından hem zaman hem de birimler aynı anda incelenebilecektir. Modelin test edilmesinde panel veri analizi kullanmanın üstünlükleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Hem zaman hem de yatay kesit veri gözlemlerinin aynı anda kullanılabilmesi sebebiyle panel veri analizi araştırmacılara daha fazla

¹³⁷ Fama, French, “A Five-Factor Asset Pricing Model”, a.g.e., s. 2

veri ile çalışmanı imkânı sunmaktadır ve böylece hem gözlem sayısı hem de serbestlik derecesi artmaktadır.

- Daha fazla veri ile çalışabilmek ve dolayısıyla gözlem sayısının artması ile açıklayıcı değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı (bağımsız değişkenler arasında ilişki olması) derecesi azalmakta ve testlerin güvenilirliği artmaktadır.
- Ekonometrik analizlerde kullanılan veriler çoğunlukla heterojen verilerdir. Zaman serisi ve yatay kesit veri analizleri heterojenliği tek başına kontrol altına alamamaktadır. Panel veri analizinde ise bu değişkenliği hem birim boyutunda hem de zaman boyutunda dikkate almak mümkündür.
- Panel veri modellerinin kullanılmasındaki diğer bir avantajı ise tahmin sapmasının azaltılmasının ve hatta tamamen yok edilmesinin mümkün olmasıdır. Modelde yer alan hata teriminin açıklayıcı değişkenlerle korelasyonlu olması olarak açıklanan içsellik problemi, panel veri modelleri kullanılarak yok edilebilmektedir.¹³⁸

Bahsedilen avantajlar göz önünde tutulduğunda son zamanlarda ekonometrik analizlerde panel veri modelleri sıklıkla kullanılmaktadır.

3.1.3. Araştırmanın Modeli, Hipotezler ve Bulgular

Fama ve French'in geliştirmiş olduğu Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Borsa İstanbul'da geçerliliğini araştırmak için panel regresyon denklemi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}(R_{m,t} - R_{f,t}) + s_i(SMB)_t + h_i(HML)_t + r_i(RMW)_t + c_i(CMA)_t + \varepsilon_{i,t}$$

Denklemden yer alan değişkenler;

i : hisse senedini,

¹³⁸ Ferda Yerdelen Tatoğlu, **Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı**, Beta Yayıncılık, 4. Baskı, İstanbul, 2018, s. 9-14

t : zamanı,

f : risksiz faiz oranını,

$(R_{m,t} - R_{f,t})$: hisse senedi risk primini,

$(R_{i,t} - R_{f,t})$: şirket risk primini,

SMB : piyasa değerini,

HML : DD/PD'i,

RMW : FVÖK/Özsermaye'i,

CMA : Aktif büyümeyi ifade etmektedir.

Modelin analizine ve varsayımların testine geçmeden önce Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'de veri değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ve korelasyon matrisi verilmiştir.

Tablo 3.2 : Tanımlayıcı İstatistikler

<u>Değişkenler</u>	<u>Gözlem</u>	<u>Ortalama</u>	<u>Std. Sapma</u>	<u>Minimum</u>	<u>Maksimum</u>
$R_{i,t} - R_{f,t}$	7,748	0.0301145	0.3266169	-1.208727	3.868403
$R_{m,t} - R_{f,t}$	7,748	0.0068767	0.2370466	-0.4717586	0.6128609
lnSMB	7,748	19.29998	1.73922	14.94691	24.44751
HML	7,748	0.8825144	0.6576784	0.0028704	7.991819
RMW	7,748	0.0370489	0.2606981	-11.72312	12.3087
CMA	7,748	0.0415153	0.4878044	-0.9797254	41.21489

Çalışmanın değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3.2'de gösterilmektedir. Dengeli panel veri setimizde her bir değişkene ait 7,748 gözlem sayısı bulunmaktadır. Şirket risk primi değişkenine baktığımızda ortalamasının pozitif olduğu görülmektedir. Söz konusu değişkenin ortalamasının pozitif olması, şirket getirilerinin faiz getirisinden ortalama olarak daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Şirket risk primine ait standart sapma değerinin (0.3266) aynı değişkenin ortalamasından yüksek olması ise şirketler arasındaki farklılığın önemini göstermektedir.

Değişkenlere ait korelasyon matrisi ise Tablo 3.3’de verilmiştir. Korelasyon matrisine bakıldığında şirket risk primi değişkeni ile hisse senedinin sistematik risk primi değişkeni arasındaki korelasyonun güçlü ve pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Bu iki değişkene ait korelasyon katsayısı 0.6862 olup en yüksek korelasyon değerine sahiptir. Genel olarak diğer değişkenlere de bakıldığında Gujarati ve Porter (2009) tarafından önerilen 0.80 kritik değeri üzerinde bir korelasyon değerine rastlanılmamıştır. Dolayısıyla modeldeki değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı probleminin olmadığı söylenebilir.¹³⁹

Tablo 3.3 : Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	$R_{i,t} - R_{f,t}$	$R_{m,t} - R_{f,t}$	lnSMB	HML	RMW	CMA
$R_{i,t} - R_{f,t}$	1.0000					
$R_{m,t} - R_{f,t}$	0.6862	1.0000				
lnSMB	0.0153	-0.0297	1.0000			
HML	-0.0588	-0.0152	-0.3239	1.0000		
RMW	-0.0016	-0.0324	0.0809	-0.0392	1.0000	
CMA	0.0048	-0.0101	-0.0077	-0.0336	0.0186	1.0000

Panel veriler hem birim hem de zaman boyutunu içerdiği için veriyi yaratan sürecin belirlenebilmesi açısından öncelikle serinin durağanlığının test edilmesi gerekmektedir.¹⁴⁰ Bu nedenle modelin analizine geçmeden önce serilerdeki durağanlık test edilmiştir.

Panel veri serilerinde birimler arası korelasyonun olup olmamasına göre I. Nesil ve II. Nesil Birim Kök testleri geliştirilmiştir. Literatürde birimler arasındaki korelasyonun olmadığı durum için geliştirilen testler I. Nesil Birim Kök Testleri olarak adlandırılırken; birimler arası korelasyonun varlığında kullanılan testler ise II. Nesil Birim Kök Testleri olarak adlandırılmaktadır.¹⁴¹ Bu sebeple panel birim kök analizine geçmeden önce kesit birimleri arasında bağıllık olup olmadığını incelemek ve

¹³⁹ Zeren, Yılmaz, Belke, a.g.e., s. 394-395

¹⁴⁰ Nazan Şak, “Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi”, **Panel Birim Kök Testleri**, 1. Baskı, Ed. Selahattin Güriş, İstanbul, Der Yayınları, 2018, s. 261-262

¹⁴¹ Şak, a.e., s. 262

kullanılacak birim kök testini belirlemek adına Pesaran (2004) CD testi kullanılmıştır. Bu amaçla hipotezler;

$$H_0: p_{ij} = \text{cor}(u_{it}, u_{jt}) = 0 \quad i \neq j \text{ Birimler arasında bağıllık yoktur.}$$

$$H_1: p_{ij} = \text{cor}(u_{it}, u_{jt}) \neq 0 \quad i \neq j \text{ Birimler arasında bağıllık vardır.}$$

şeklinde oluşturulmuştur.

Tablo 3.4 : Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişkenler	Olasılık Değerleri
$R_{i,t} - R_{f,t}$	0.0000
$R_{m,t} - R_{f,t}$	0.0000
lnSMB	0.0000
HML	0.0000
RMW	0.0000
CMA	0.0000

Tüm değişkenler için yapılan yatay kesit bağımlılığı (CD) test sonuçları Tablo 3.4'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kesitsel bağımsızlığı öne süren sıfır hipotezi reddedilir (p-value=0.000<0.05). Modelimizde yer alan değişkenlerin kesit birimleri arasında bağımsızlık olmadığı için panel birim kök analizi yapılırken kesitsel bağıllığı dikkate alan Pesaran (2003) testi kullanılacaktır. Birim kök testi için oluşturulan hipotezler aşağıda belirtilmiştir.

$$H_0: \text{Seride birim kök vardır, seri durağan değildir.}$$

$$H_1: \text{Seride birim kök yoktur, seri durağandır.}$$

Pesaran birim kök testi sonuçları Tablo 3.5'de verilmiştir. Sonuçlara bakıldığında şirket risk primi, hisse senedi sistematik risk primi, büyüklük, yatırım ve karlılık faktörleri için olasılık değerleri 0.05'den küçük olduğu için H_0 hipotezinin reddedildiği yani söz konusu faktörlerin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Değer faktörü için hesaplanan olasılık değerinin ise 0.05'den büyük bulunması sebebiyle birim kök varlığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilememekte ve HML değişkeni birim kök içermekte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 3.5 : Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği Z(t-bar)	Olasılık Değerleri (p)
$R_{i,t} - R_{f,t}$	-39.555	0.0000
$R_{m,t} - R_{f,t}$	-82.6365	0.0000
lnSMB	-5.001	0.0000
HML	1.915	0.9520
RMW	-24.678	0.0000
CMA	-41.783	0.0000

Değer faktörünün düzeyde durağan olmaması sebebiyle birinci farkta birim kök testi uygulanmış olup test sonuçları Tablo 1.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6 : Durağanlaştırılmış Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği Z(t-bar)	Olasılık Değerleri (p)
$R_{i,t} - R_{f,t}$	-39.555	0.0000
$R_{m,t} - R_{f,t}$	-82.6365	0.0000
lnSMB	-5.001	0.0000
d.HML	-43.962	0.0000
RMW	-24.678	0.0000
CMA	-41.783	0.0000

Tablo 3.6’ya bakıldığında değer faktörünün birinci farkta durağan hale geldiği, olasılık değerinin (0.000) 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük olmasından anlaşılmaktadır. Bu noktada artık değer değişkeni için de birim kök varlığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilmektedir. Tüm değişkenlerin durağan olduğuna karar verildikten sonra uygun modelin belirlenmesi için F-testi ve Breusch-Pagan LM testi uygulanmıştır.

Tablo 3.7 ve Tablo 3.8’de sırasıyla sabit etkileri test etmek için uygulanan F-testi sonuçları ve tesadüfi etkileri test etmek için uygulanan LM testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.7 : F Testi Sonuçları

```
. xtreg RiRf RmRf lnSMB f_HML RMW CMA, fe
```

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	7,599
Group variable: birim	Number of groups	=	149
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.5425	min =		51
between = 0.1072	avg =		51.0
overall = 0.5400	max =		51
	F(5,7445)	=	1765.46
corr(u_i, Xb) = 0.0028	Prob > F	=	0.0000

RiRf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
RmRf	.8140718	.0115948	70.21	0.000	.7913428 .8368008
lnSMB	.0003872	.0042433	0.09	0.927	-.0079308 .0087052
f_HML	-.276348	.0085876	-32.18	0.000	-.2931821 -.2595139
RMW	.011512	.0101048	1.14	0.255	-.0082961 .0313202
CMA	.0054866	.0052636	1.04	0.297	-.0048316 .0158048
_cons	.0176417	.081968	0.22	0.830	-.1430387 .1783222
sigma_u	.02333405				
sigma_e	.22369806				
rho	.01076356	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0: F(148, 7445) = 0.52	Prob > F = 1.0000
--	-------------------

—more—

Sabit etkilerin varlığını test etmek için kullanılan F testi için hipotezler;

$$H_0: \mu_i = 0 \text{ (Birim etki yoktur)}$$

$$H_1: \mu_i \neq 0 \text{ (Birim etki vardır)}$$

şeklinde oluşturulmuştur. Tablo 3.7'ye bakıldığında olasılık ve F değerinin (1.0000) 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olması sebebiyle kurulan model için H_0 hipotezi reddedilemez yani birim etki yoktur sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer yandan tesadüfi etkilerin varlığını test etmek için uygulanan ve Tablo 3.8'de yer alan LM testi sonuçlarına göre olasılık değeri (1.0000), 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için kurulan model bağlamında H_0 reddedilemez, seride tesadüfi etki yoktur sonucuna ulaşılmıştır. LM testi için oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

$$H_0: \sigma_\mu^2 = 0 \text{ (Birim etki yoktur)}$$

$$H_1: \sigma_\mu^2 \neq 0 \text{ (Birim etki vardır)}$$

Tablo 3.8 : LM Test Sonuçları

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

RiRf[birim,t] = Xb + u[birim] + e[birim,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
RiRf	.10776	.3282682
e	.0500408	.2236981
u	0	0

```

Test:   Var(u) = 0
        chibar2(01) =    0.00
        Prob > chibar2 =    1.0000

```

Yapılan F ve LM testleri sonucunda panel veri modelimizde sabit etkilerin ve tesadüfî etkilerin bulunmadığı, bunun sonucu olarak en tutarlı tahmincinin Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK/POLS) tahmincisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemi ile oluşturulan modelin tahmin edilmesine geçmeden önce modelin varsayımlarının test edilmesi gerekmektedir. Öncelikle modelin otokorelasyonlu olup olmadığı test edilecektir. Panel veri modellerinde otokorelasyon genellikle birim etki nedeniyle meydana gelmektedir. Oluşturulan modelde birim etki olmaması, birleşik hatadaki otokorelasyonu azaltmaktadır ancak artık hatadaki otokorelasyona etki etmemektedir. Dolayısıyla artık hata ögesindeki otokorelasyonun da test edilmesi gerekmektedir.¹⁴² Bu amaçla Wooldridge'in testi uygulanmıştır. Otokorelasyon testi için oluşturulan hipotezler;

¹⁴² Yerdelen Tatoğlu, a.g.e., s. 215

$$H_0: \rho = 0 \quad (\text{Otokorelasyon yoktur})$$

$$H_1: \rho \neq 0 \quad (\text{Otokorelasyon vardır})$$

şeklindedir.

Tablo 3.9 : Otokorelasyon Test Sonuçları

```
. xtserial RiRf RmRf lnSMB f_HML RMW CMA

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
      F( 1,      148) =      0.258
      Prob > F =      0.6121
```

Tablo 3.9’da Wooldridge otokorelasyon test sonuçları yer almaktadır. Olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden yüksek çıkması H_0 hipotezinin reddedilemeyeceği yani modelde otokorelasyon olmadığını ifade etmektedir.

Varsayımlardan bir diğeri ise hata teriminin birim içerisinde ve birimlere göre eşit varyanslı (homoskedastik) olduğudur. Heteroskedasite (değişen varyans), Breusch – Pagan / Cook Weisberg testi ile sınanmıştır. Bu test için oluşturulan hipotezler ise şöyledir;

$$H_0: \delta = 0 \quad (\text{Heteroskedasite yoktur})$$

$$H_1: \delta \neq 0 \quad (\text{Heteroskedasite vardır})$$

Yapılan test sonuçları Tablo 3.10’da yer almaktadır. Test sonuçlarına bakıldığında olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük hesaplanması sebebiyle H_0 hipotezi reddedilmekte ve modelde heteroskedasite olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 3.10 : Değişen Varyans / Heteroskedasite Test Sonuçları

. hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of RiRf

chi2(1) = 68.35
Prob > chi2 = 0.0000

3.1.4. Panel Regresyon Sonuçları

Varsayımların test edilmesinin ardından elde edilen sonuçlara göre modelin tahminine en uygun olan dirençli tahminci seçilmiştir. Kurulan modelde yalnızca heteroskedasite olduğu için, değişen varyansa karşı dirençli olan ve büyük modeller için uygun olan Beck – Katz tahmincisi kullanılmıştır. Modelin tahminine ait sonuçlar Tablo 3.11’de yer almaktadır.

Modelde yer alan değişkenlere ait katsayıların anlamlılığını test etmek için oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir:

$H_0: \beta$

$= 0$; X' ’deki bir birimlik değişme Y' ’de hiçbir değişme yaratmamaktadır.

(İki değişken arasında ilişki yoktur.)

$H_1: \beta$

$\neq 0$; X' ’deki bir birimlik değişme Y' ’de önemli bir değişme yaratmaktadır.

(İki değişken arasında önemli bir ilişki vardır.)

Tablo 3.11 : Panel Regresyon Sonuçları

. xtpcse RiRf RmRf lnSMB f_HML RMW CMA, hetonly

Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

Group variable: **birim** Number of obs = **7,599**
Time variable: **Zaman** Number of groups = **149**
Panels: **heteroskedastic (balanced)** Obs per group:
Autocorrelation: **no autocorrelation** min = **51**
avg = **51**
max = **51**
Estimated covariances = **149** R-squared = **0.5402**
Estimated autocorrelations = **0** Wald chi2(5) = **8929.16**
Estimated coefficients = **6** Prob > chi2 = **0.0000**

RiRf	Het-corrected					
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RmRf	.8152074	.0115593	70.52	0.000	.7925515	.8378633
lnSMB	.0035	.001544	2.27	0.023	.0004738	.0065262
f_HML	-.2755401	.0087718	-31.41	0.000	-.2927325	-.2583477
RMW	.0141021	.0088085	1.60	0.109	-.0031622	.0313663
CMA	.0056747	.0060964	0.93	0.352	-.0062741	.0176235
_cons	-.042565	.0301127	-1.41	0.158	-.1015849	.0164548

Tablo 3.11’de yer alan analiz sonuçlarına göre hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile pazar portföyünün risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri arasındaki ilişki incelendiğinde, olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük olması H_0 hipotezinin reddedildiğini yani bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki ilişkinin yönünü gösteren katsayıya bakıldığında ilişkinin pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Hisse senedinin sistematik risk priminde meydana gelecek 1 birimlik artış, hisse senedinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinde 0.85 birimlik bir artışa sebep olmaktadır.

Diğer bir faktör olan SMB (piyasa değeri, büyüklük) değişkeni ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiye ait olasılık değeri, 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük hesaplandığı için H_0 hipotezi reddedilir ve şirketlerin piyasa değeri oranlarının hisse

senedi getirisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Şirketin piyasa değeri %1 arttığında hisse senedi getirisinde %0035'lik bir artış meydana gelmektedir.

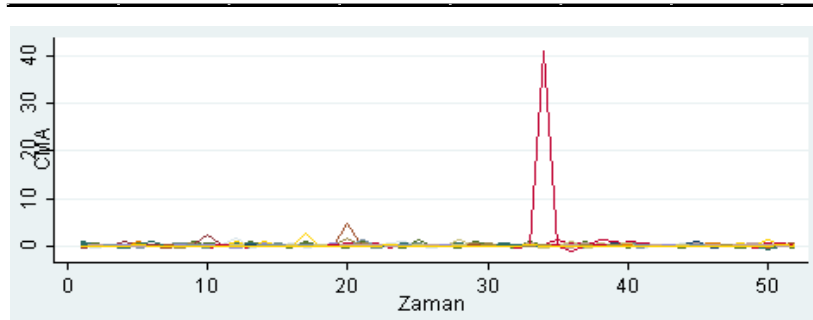
Değer faktörünü ifade eden HML (defter değeri/piyasa değeri) değişkeni için tablo incelendiğinde, hisse senedi getirileri ile değer faktörü arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. 0.05'in altında çıkan olasılık değerine göre bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Piyasa değerinde meydana gelen 1 birimlik artış hisse senedi getirilerinde 0.2755 birimlik azalışa sebep olmaktadır.

Modelin Wald testine bakıldığında, olasılık değerinin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu ve belirginlik katsayısı olan R^2 değerinin 0.54 olarak hesaplandığı görülmektedir. Dolayısıyla istatistiksel açıdan modeldeki açıklayıcı ve %95 güven aralığında anlamlı olan değişkenler beraberce hisse senedi normalüstü getirilerinin %54'ünü açıklamaktadır.

Diğer taraftan RMW (karlılık) ve CMA (yatırım) faktörlerinin hesaplanan olasılık değerleri, 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde çıktığı için H_0 hipotezi reddedilememekte ve bu değişkenler ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yatırım faktörünün grafiğine bakıldığında SERVE hissesine ait uç değer bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla modelde yer alan değişkenler arasında uç değerler olması analiz sonucunda yanılgılara ve yanlış tahmin sonuçlarına sebep olacağından SERVE hisse senedi analiz dışında tutularak model tekrar tahmin edilmiştir. Uç değere ait grafik Tablo 3.12'de verilmiştir.

Tablo 3.12 : Yatırım Değişkenine Ait Uç Değer Grafiği



Uç değerin ait olduğu hisse senedi (SERVE) veri seti kapsamında çıkarılarak oluşturulan yeni veri seti ile model tekrar tahmin edilmiş ve Tablo 3.13’de tahmin sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.13 : SERVE Hissesi Çıkarılmış Tahmin Sonuçları

. xtpcse RiRf RmRf lnSMB f_HML RMW CMA, hetonly						
Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors						
Group variable:	birim		Number of obs	=		7,548
Time variable:	Zaman		Number of groups	=		148
Panels:	heteroskedastic (balanced)		Obs per group:			
Autocorrelation:	no autocorrelation		min	=		51
			avg	=		51
			max	=		51
Estimated covariances	=	148	R-squared	=		0.5443
Estimated autocorrelations	=	0	Wald chi2(5)	=		9012.37
Estimated coefficients	=	6	Prob > chi2	=		0.0000

RiRf	Het-corrected					[95% Conf. Interval]
	Coef.	Std. Err.	z	P> z		
RmRf	.8255178	.0116106	71.10	0.000	.8027614	.8482743
lnSMB	.0031071	.0015583	1.99	0.046	.0000529	.0061613
f_HML	-.2720311	.0088011	-30.91	0.000	-.2892809	-.2547812
RMW	.0104849	.0089341	1.17	0.241	-.0070256	.0279953
CMA	.1131696	.0204672	5.53	0.000	.0730546	.1532847
_cons	-.0387503	.0304047	-1.27	0.202	-.0983424	.0208419

SERVE hisse senedinin çıkarılmasıyla yapılan tahmin sonucunda, yatırım faktörünün 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük ve anlamlı sonuçlar vermesi ile H_0 hipotezi reddedilmektedir. Şirketlerin yatırım düzeyinin artması hisse senedi getirilerinde de bir artışa sebep olmaktadır. Yatırım faktöründe meydana gelecek bir birimlik artış hisse senedi getirisinde 0.1131 birimlik artışa sebep olmaktadır.

Sabit terime ait olasılık değerinin anlamsız olması ise kurulan modelde varlık fiyatlamada hatasının bulunmadığını göstermektedir.¹⁴³ Sabit terime ait değerin sifıra eşit bulunmaması, kurulan modellerin ortalama getirileri açıklama konusunda yetersiz

¹⁴³ Kaya, Güngör, a.g.e., s. 233

kaldığını ifade etmektedir.¹⁴⁴ Aynı zamanda Fama ve French (1992, 2015), Çakıcı (2015), Musawa, Kapena ve Shikaputo (2018) çalışmalarında da sabit katsayıların sıfıra eşit olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fama ve French, asıl amacın, farklı şekillerle oluşturulan portföylerle ortalama getirileri açıklayan en iyi modeli bulmak olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular Fama ve French tarafından 2015 yılında yayınlanan makale ve konu ile ilgili literatürde yer alan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile hisse senetlerinin sistematik risk primi arasındaki anlamlı ilişki önemini koruduğunu göstermektedir. Getirilerin, SMB – büyüklük faktörü ile arasında pozitif bir ilişki bulunması, Fama ve French (2015), Barber ve Lyon (1997) çalışmalarında elde edilen bulgularla çelişmektedir. Büyüklük faktörünün hisse senedi getirileri üzerindeki pozitif etkisi, Güzeldere, Eren Sarioğlu (2012), Zeren, Yılmaz ve Belke (2018), Aras, Çam, Zavalı ve Kesin (2019) tarafından elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Diğer yandan Değer – DD/PD oranının getirileri negatif yönde etkilediği sonucu, Fama ve French (2015) çalışması ile çelişkili sonuçlar göstermesinin yanı sıra Martins ve Eid Jr. (2015), Jiao ve Liti (2017), Zeren, Kubota ve Takehara (2018), Yılmaz ve Belke (2018), Aras, Çam, Zavalı ve Kesin (2019), tarafından yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Fama ve French (2015), yatırım faktörü ile hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri arasında negatif bir ilişki olduğunu öne sürmektedir. Söz konusu ilişki ilgili dönemler için incelendiğinde Fama ve French (2015) tarafından elde edilen sonuçlar ile çelişki gösteren yatırım faktörünün hisse senedi getirileri üzerindeki pozitif etkisi, Lin (2017) ve Zeren, Yılmaz ve Belke (2018) tarafından elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Tahmin sonuçlarına göre karlılık faktörü için sırasıyla 0.10 – 0.05 – 0.01 anlamlılık düzeylerinde istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Dolayısıyla söz konusu faktörün ilgili dönemler arasında hisse senedi getirileri üzerinde etkili olmadığı sonucu Çakıcı (2015), Japonya ve Asya Bölgeleri için Foye

¹⁴⁴ Aras, Çam, Zavalı, Belke, a.g.e., s. 200

(2017), Kubota ve Takehara (2018) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile aynı doğrultudadır.

Tablo 3.12’de yer alan tahmin sonuçlarına göre modelin Wald testine ait olasılık değeri ($p=0.0000<0.05$), istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar vermiştir. Modelin açıklayıcılık göstergesi olan R^2 değeri ise 0.54 şeklinde bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre istatistiksel açıdan anlamlı olan değişkenler bir arada hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerinin %54’lük kısmını açıkladığını göstermektedir. Söz konusu bulgular kapsamında FF5F testi için oluşturulan hipotezler incelendiğinde değişkenler arasında bir ilişki olmadığını savunan H_0 hipotezi reddedilmektedir.

H_0 : Hisse senedi normalüstü getirileri ile hisse senedinin risk primi, hisse senedinin firma büyüklüğü, DD/PD, karlılık ve yatırım faktörleri arasında bir ilişki yoktur.

Ancak yukarıda da belirtildiği gibi Fama ve French (2015)’in önerdiği şekilde modele dahil edilen değişkenlerle hisse senedi getirileri arasındaki ilişki düzeyi ve yönü beklentileri karşılamaktadır. Bunun sebebi olarak en başta gelişmekte olan ülke piyasalarının volatilité düzeylerinin gelişmiş ülke piyasalarından yüksek olması gösterilmektedir.

Çakıcı (2015), Foye (2017), Kubota ve Takehara (2018), Zeren, Yılmaz ve Belke (2018) çalışmalarında Beş Faktörlü Model ile birlikte yeni eklenen karlılık ve yatırım faktörlerinin önceki modellere daha fazla açıklayıcılık gücü ekmediğini belirtmişlerdir.

SONUÇ

Hisse senedi getirilerinin tahmin edilmesi gerek yatırımcılar gerekse de akademisyenler açısından uzun yıllardan beri ilgi odağı olmuş ve bu bağlamda çok sayıda akademik çalışma yapılmıştır. Konu halen önemini korumakta ve üzerine çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir. Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli ile birlikte daha da önem kazanan bu konu, modele ait varsayımların eleştirilmesi ve Etkin Piyasa Hipotezi ile birlikte anomali kavramının üzerinde durulmasıyla yeni varlık fiyatlama modelleri geliştirilmiştir. Hisse senedi getirilerini daha iyi açıklayacak bir model geliştirmek üzere Fama ve French 1993 yılında SVFM'e ek olarak modele büyüklük ve değer faktörlerini ekleyerek Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'ni geliştirmişlerdir.

Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli hem gelişmiş hem de gelişmekte olan piyasalar üzerinde çok sayıda araştırma ile çok sayıda akademisyen tarafından test edilmiştir. Elde edilen olumlu sonuçların yanı sıra hisse senedi getirilerinde değişimi açıklama gücü bakımından Üç Faktörlü Model'in yetersiz kaldığı ve birtakım eksikliklerinin bulunması üzerine Fama ve French 2015 yılında yayınladıkları makale ile başta ABD olmak üzere diğer gelişmiş borsalar için Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'ni önermişlerdir. Üç Faktörlü Modele iki yeni değişken olan karlılık ve yatırım faktörlerini ekleyerek geliştirdikleri Beş Faktörlü Model, çok sayıda gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda test edilmiş ancak özellikle gelişmekte olan hisse senedi piyasaları için hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamada tam anlamıyla başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Bunun sebebi olarak gelişmekte olan ülke piyasaları için daha yüksek fiyat dalgalanmaları ve daha yüksek getiri sağlama özellikleri gösterilmektedir. Bu bağlamda söz konusu model gelişmekte olan hisse senedi piyasaları için araştırma konusu olarak hala önemini korumaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetlerinin normalüstü getirilerinde meydana gelen değişimin Fama French Beş Faktörlü Model ile açıklanabilirliğinin test edilmesidir. Söz konusu amaç doğrultusunda 2006 ve 2018 yılları arasında çeyreklik dönemler temel alınarak oluşturulan veri setinde Borsa İstanbul'da sürekli bir şekilde işlem gören ve finansal olmayan şirketler araştırmanın örneklemine oluşturmaktadır.

Elde edilen tahmin sonuçlarına göre söz konusu dönem aralığında hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklaması bakımından hisse senedi risk primi, büyüklük – piyasa değeri, değer – piyasa değeri/defter değeri ve CMA – yatırım faktörleri istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Şirket büyüklüğünü temsil eden SMB değişkeni ile hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri arasında Fama ve French'in (2015) aksine pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Diğer yandan şirket değerini ifade eden HML – defter değeri/piyasa değeri değişkeni ile hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri arasında negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Şirketlerin defter değeri/piyasa değeri oranında meydana gelen azalışlar hisse senedi getirilerinde artışa sebep olmaktadır. Söz konusu bulgular Fama ve French'in (2015) öne sürdüğü bulgular ile çelişmektedir.

Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin iki yeni faktörü olan karlılık ve yatırım değişkenleri için istatistiksel sonuçlar incelendiğinde CMA – yatırım faktörü ile hisse senedi getirileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunurken RMW – karlılık faktörü için iki değişken arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılamamıştır.

Tüm bu sonuçlar Fama ve French'in (2015) Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli ile ortaya koydukları sonuçlarla karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir;

- Fama ve French tarafından Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli kapsamında ortaya koyulan sonuçlara göre hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile şirketlerin büyüklük düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğunu, yüksek piyasa değerine sahip şirketlerin hisse senetleri getirilerinin daha düşük olacağını belirtmişlerdir. 2006 – 2018 dönemleri Borsa İstanbul'da test edilen modelin tahmin sonuçlarına göre Fama ve French tarafından ortaya koyulan sonuçlar çelişmekle birlikte literatür ile karşılaştırıldığında söz konusu bulgular Zeren, Yılmaz ve Belke (2018), Aras, Çam, Zavalı ve Kesin (2019) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

- Değer faktörü için elde edilen tahmin sonuçları ile Fama ve French tarafından ortaya koyulan sonuçlar karşılaştırıldığında, Fama ve French (2015) ve göre yüksek DD/PD değerine sahip olan şirketler daha yüksek karlılığa sahip olacağından hisse senedi getirileri de daha fazla olacağını belirtmiş olup, Borsa İstanbul için söz konusu dönemler arasında inceleme yapıldığında DD/PD değişkeni ile hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri arasında negatif anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre şirketlerin DD/PD oranları arttıkça hisse senedi getirileri düşmektedir. Elde edilen bu sonuç literatür ile karşılaştırıldığında Zeren, Yılmaz ve Belke (2018), Aras, Çam, Zavalı ve Kesin (2019), Martins ve Eid Jr. (2015) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.
- Kurulan modelde yatırım faktörü için elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı ve hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fama French (2015) Beş Faktörlü Model kapsamında yatırım faktörü açısından yüksek yatırım oranına sahip işletmelerin hisse senedi getirilerinin düşük olacağını belirtmişlerdir. Söz konusu bulgular ile Fama ve French tarafından öne sürülen bulgular çelişmektedir. Diğer yandan hisse senedi getirileri ve yatırım faktörü arasındaki ilişkinin pozitif bulunması Lin (2017) ve Zeren, Yılmaz ve Belke (2018) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.
- Fama ve French karlılık faktörü için, yüksek karlılık oranına sahip şirketlerinin hisse senedi getirilerinin de yüksek olacağını belirtmişlerdir. 2006 – 2018 dönemleri arasında Borsa İstanbul’da yapılan inceleme sonucunda hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile şirketlerin karlılık oranları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde 2006 – 2018 dönemi için Borsa İstanbul’da sürekli bir şekilde işlem gören ve finansal olmayan şirketler üzerine yapılan çalışma neticesinde, şirketlere ait hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişimlerin Fama ve French tarafından 2015 yılında öne sürülen Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli ile açıklanabilirliğine dair yeterli kanıt elde edilememiştir. Diğer bir deyişle Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli için söz konusu dönemler arasında Borsa İstanbul’da geçerli olduğuna dair kesin bir sonuca ulaşamamıştır. Söz konusu bulgular literatürde yer alan Zeren, Yılmaz ve Belke (2018), Kubota ve Takehara (2019), Çakıcı (2015), Asya bölgesi için Foye (2017) tarafından yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Diğer yandan hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişimi açıklamada en önemli faktörün hisse senedi risk primi olması durumu, modele eklenen yeni faktörlerle karşılaştırıldığında da değişmemektedir. Bulgular bu açıdan değerlendirildiğinde Racicot ve Rentz (2017) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Oluşturulan veri seti kapsamına alınan hisse senetleri Borsa İstanbul’da ilgili dönemlerde sürekli bir şekilde işlem gören hisse senetleridir. Bu bağlamda gelecekte yapılacak çalışmalar için veri setinin “hayatta kalma yanlılığını” en az düzeye indirecek şekilde seçilerek dengesiz veya dinamik panel veri modellerinden yararlanılan çalışmalar ve eklenecek yeni faktörler ile genel bir kaniya varma fırsatı oluşabilecektir. Ayrıca modelde yer alan faktörler açısından finansal tablolardan elde edilen veriler kapsamında farklı finansal tablo kalemleri kullanılarak yürütülecek çalışmaların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Acaravcı, Songül Kakilli,
Yunus Karaömer:

“Fama-French Five Factor Model: Evidence from Turkey”, **International Journal of Economics and Financial Issues**, Cilt 7, Sayı 6, 2017, s. 130-137

Alper, Değer, Nesrin
Özkan:

“Aktif Büyüme ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Borsa İstanbul’da Analizi”, **Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu**, 10 -13 Ekim 2018, Mersin

Aras, Güler, İlhan Çam,
Bilal Zavalı ve Serkan
Keskin:

“Fama-French Çok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama”, **Istanbul Business Research**, Cilt 47, Sayı 2, 2019, s. 183-207

Atakan, Tülin, İlker
Gökbulut:

“Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi İle Test Edilmesi”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı 45, 2010, s. 180-189

Ball, Ray, Philip Brown:

"An Empirical Evaluation of Accounting Numbers", **Journal of Accounting Research**, 1968, Cilt 6, Sayı 2, s. 159-178

Banz, Rolf W.:

“The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks”, **Journal of**

Fmanctal Economics, 1981, Cilt 9, Sayı 1, s. 3-18

Barber, Bead M., John D. Lyon:

“Firm Size, Book-to-Market Ratio, and Security Returns: A Holdout Sample of Financial Firms”, **The Journal of Finance**, Cilt 52, Sayı 2, 1997, s. 875-883

Basu, Sanjoy:

“The Relationship between Earnings’ Yield, Market Value and Return for NYSE Common Stocks”, **Journal of Financial Economics**, Cilt 12, Sayı 1, 1983, s. 129-156.

Baştürk, Feride Hayırsever:

“F/K Oranı ve Firma Büyüklüğü Anomalilerinin Bir Arada Ele Alınarak Portföy Oluşturulması ve Bir Uygulama Örneği”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002, s. 11

Borsa İstanbul

“Temel Finans Matematiği ve Değerleme Yöntemleri”, (Çevrimiçi)
<https://www.spl.com.tr/docs/other/eadaaf6f-b394-4c.pdf>, 18 Mart 2019

Braley, Richard A., Steward C. Myers ve Alan J. Marcus:

Fundamentals of Corporate Finance, McGraw-Hill Primis Custom Publishing, 3. Baskı, 2001

Canbaşı, Serpil, Serkan
Yılmaz Kandır ve Ahmet
Erişmiş:

“Hisse Senedi Verimini Etkileyen Bazı Şirket
Özelliklerinin İMKB Şirketlerinde Test
Edilmesi”, **Finans Politik ve Ekonomik
Yorumlar Dergisi**, 2007, Cilt 44, Sayı 512, s.
15-27

Canbaşı, Serpil, Emrah
Arioğlu:

“Testing The Three Factor Model of Fama and
French: Evidence from Turkey”, **Ç.Ü. Sosyal
Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 17, Sayı 3,
2008, s. 79-92

Capaul, Carlo, Ian
Rowley ve William F.
Sharpe:

“International Value and Growth Stock
Returns” **Financial Analysts Journal**, 1993,
Cilt 49, Sayı 1, S. 27-36

Ceylan, Ali, Turhan
Korkmaz:

Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi, 3.
Baskı, Bursa, Ekin Kitabevi, 1998

Chan, Louis KC, Yasushi
Hamao ve Josef
Lakonishok:

“Fundamentals and Stock Returns in Japan”
The Journal of Finance, Cilt 46, Sayı 5, S.
1739-1764

Chiah, Mardy, Daniel
Chai, Angel Zhong ve
Song Li:

“A Better Model? An Empirical Investigation
of The Fama-French Five Factor Model in
Australia”, **International Review of Finance**,
Cilt 16, Sayı 4, 2016, s. 595-638

Cooper, Michael J.,
Huseyin Gulen ve
Michael J. Schill:

"Asset Growth and The Cross-Section of Stock
Returns", **The Journal of Finance**, Cilt 63,
Sayı 4, 2008, s. 1609-1651

Coşkun, Ender, Önal
Çınar:

“Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliği: Borsa İstanbul’da Bir İnceleme”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 28, Sayı 4, 2014, s. 235-250

Çakıcı, Nusret:

“The Five Factor Fama-French Model: International Evidence”, 2015, SSRN 2601662, s. 1-50

Çevik, E. İsmail, Sedat
Erdoğan:

“Bankacılık Sektörü Hisse Senedi Piyasasının Etkinliği: Yapısal Kırılma ve Güçlü Hafıza” **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 2009, Cilt 10, Sayı 1, s. 26-40

Çıtak, Levent:

“Firmaların Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri, Pay Senedi Yatırımcıları Tarafından Doğru Olarak Fiyatlandırılmakta mıdır? Carhart Dört Faktör Modeli ile Borsa İstanbul Firmaları’nın Analizi”, **Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi**, Cilt 18, Sayı 40, 2017, s. 220-234

Çöllü, Duygu Arslantürk:

“Hisse Senedi Getirileri Üzerinde Etkili Olan Kesitsel Anomalilerin Borsa İstanbul’da Araştırılması”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014

Çömlekçi, İstemi,
Mehmet Akif Öncü ve
Serap Çakır Çömlekçi:

“Yatırımcıların Özellikleri ile Hisse Senedi Piyasalarındaki Anomali Algısı Arasındaki İlişki: Bireysel Yatırımcılar Üzerine Bir Araştırma”, **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Cilt 15, Sayı 2, 2015, s. 173-184

Davis, James L., Eugene
F. Fama ve Kenneth R.
French:

“Characteristics, Covariances and Average Returns: 1929 to 1997”, **The Journal of Finance**, Cilt 55, Sayı 1, s. 389-406

Demirtaş, Özgür, Zülal
Güngör:

“Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama”, **Havacılık ve Uzay Teknoloji Dergisi**, Cilt 1, Sayı 4, 2004, s.103-109

Dimson, Elroy, Massoud
Mussavian:

“A Brief History of Market Efficiency”, **European Financial Management**, Cilt 4, Sayı 1, 1998, s. 91-103

Doğukanlı, Hatice,
Bahadır Ergün:

“Davranışsal Finans Etkin Piyasalara Karşı: Aşırı Tepki Hipotezinin İMKB’de Araştırılması”, **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 20, Sayı 1, 2011, s. 321-336

Doğukanlı, Hatice, Metin
Borak:

Portföy Yönetimi, 1. Baskı, Adana, Karahan Kitabevi, 2018

Elton, Edwin J., Martin J.
Gruber:

“Modern Portfolio Theory, 1950 to date”, **Journal of Banking & Finance**, Cilt 21, Sayı 11-12, 1997, s. 1743 - 1759

Elton, Edwin J., Martin J.
Gruber, Stephen J. Brown
ve William N.
Goetzmann:

**Modern Portfolio Theory and Investment
Analysis**, Wiley, 9. Baskı, 2013

Eren Sarioğlu, Serra,
Harun Güzeldere:

“Varlık Fiyatlamada Fama-French Üç Faktörlü
Modelin Geçerliliği: İMKB Üzerine Bir
Araştırma”, **Business and Economics
Research Journal**, Cilt 3, Sayı 2, 2012, s. 1-19

Fairfield, Patricia M., J.
Scott Whisenant ve Teri
Lombardi Yohn:

“Accrued Earnings and Growth: Implications
for Future Profitability and Market Mispricing”
The Accounting Review, 2003, Cilt 78, Sayı 1,
s. 353-371.

Fama, Eugene F.:

“Random Walks in Stock Market Prices”,
Financial Analysts Journal, Cilt 21, Sayı 5,
1965, s. 55-59.

Fama, Eugene F.,
Lawrence Fisher,
Michael C. Jensen ve
Richard Roll:

“The Adjustment of Stock Prices to New
Information”, **International Economic
Review**, 1969, Cilt 10, Sayı 1, s. 1-21

Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French:

“The Cross-Section of Expected Stock
Returns”, **The Journal of Finance**, Cilt 47,
Sayı 2, 1992, s. 427-465

- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “Common Risk Factors in The Returns on Stocks and Bonds”, **Journal of Financial Economics**, Sayı 33, 1993, s. 3-56
- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns”, **Journal of Finance**, Cilt 50, Sayı 1, 1995, s. 131-155
- Fama, Eugene F.: “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, **Journal of Finance**, 1970, Cilt 25, Sayı 2, s. 383-417
- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies”, **Journal of Finance**, Cilt 16, Sayı 1, 1996, s. 55-84
- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “Value versus Growth: The International Evidence”, **The Journal of Finance**, Cilt 53, Sayı 6, 1998, s. 1975-1999
- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “Profitability, Investment and Average Returns”, **Journal of Financial Economics**, 2006, Cilt 82, Sayı 3, s. 491-518
- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “Size, Value and Momentum in International Stock Returns”, **Journal of Financial Economics**, Cilt 105, Sayı 3, 2012, s. 457-472
- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “A Five-Factor Asset Pricing Model”, **Journal of Financial Economics**, Cilt 116, Sayı 1, 2015, s. 1-22

- Fama, Eugene F.,
Kenneth R. French: “International Tests of Five-Factor Asset Pricing Model”, **Journal of Financial Economics**, Cilt 123, Sayı 3, 2017, s. 441-463
- Foye, James: “A Comprehensive Test of the Fama-French Five-Factor Model in Emerging Markets”, **Emerging Markets Review**, Cilt 37, 2018, s. 199-222
- Genç, Erdem, İstemi
Çömlekçi: “Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli’nin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma”, **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı 40, 2018, s. 257-276
- Gökgöz, Fazıl: “Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Uygulanabilirliği”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, Cilt 63, Sayı 2, 2008, s. 43-64
- Gönenç, Halit, Mehmet
Baha Karan: “Do Value Stocks Earn Higher Returns than Growth Stocks in an Emerging Market? Evidence from Istanbul Stock Exchange”, **Journal of International Financial Management & Accounting**, Cilt 14, Sayı 1, 2003, s. 1-25
- Gümüş, Gizem, Çisem
Bektur: “Etkin Piyasa Hipotezi ve Davranışsal Finans Modelleri, BİST-100 Endeksinde Anomali

Testi”, **Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 2019, Cilt 5, Sayı 2, s. 59-69

Güngör, Bener:

“Finans Literatüründe Anomali Kavramı ve Etkin Piyasalar Hipotezi”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 17, Sayı 1-2, 2003, s. 109-133

Haugen, Robert A,
Nardin L. Baker:

“Commonality in the Determinants of Expected Stock Returns”, **Journal of Financial Economics**, 1996, Cilt 41, Sayı 3, s. 401-439

Haugen, Robert A.:

Modern Investment Theory, Prentice Hall, Fifth Edition, 2001

Jiao, Wenting, Jean-
Jacques Lilti:

“Whether Profitability and Investment Factors Have Additional Explanatory Power Comparing with Fama-French Three-Factor Model: Empirical Evidence on Chinese A-Share Stock Market, **China Finance and Economic Review**, Cilt 5, Sayı 1, 2017, s. 7

Kalfa, Nazlı:

“Betanın Tahminleme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB’de Karşılaştırmalı Bir Araştırma”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007

- Kara, Esen: “Testing Fama and French’s Three-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Borsa Istanbul”, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 6, Sayı 1, 2016, s. 257-272
- Karabay, Alper: “Fama – French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modeli Türkiye Geçerliliğinin Test Edilmesi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018
- Karadeniz, Erdinç, Ömer İskenderoğlu: “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda İşlem Gören Turizm İşletmelerinin Aktif Karlılığını Etkileyen Değişkenlerin Analizi”, **Anatoli: Turizm Araştırmaları Dergisi**, 2011, Cilt 22, Sayı 1, s. 65-75
- Karan, Mehmet Baha: **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**, 4. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi, 2013
- Kaya, Emine, Bener Güngör: “Fama ve French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Panel Veri Analizi”, **Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi**, Cilt 9, Sayı 17, 2017, s. 222-236
- Kıyılar, Murat, Murat Akkaya: **Davranışsal Finans**, Literatür Yayınları, İstanbul, 2016

- Koy, Ayben: “Fama ve French’in Büyüklük ve Değer Risk Primleri İMKB’de Geçerli Midir?”, **İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi**, Cilt 24, Sayı 74, 2013, s. 102-118
- Kubota, Keiichi, Hitoshi Takehara: “Does The Fama and French Five-Factor Model Work Well in Japan?”, **International Review of Finance**, Cilt 18, Sayı 1, 2018, s. 137-146
- Lakonishok, Josef, Andrei Shleifer ve Robert W. Vishny: “Contrarian Investment, Extrapolation and Risk” **The Journal of Finance**, 1994, Cilt 49 Sayı 5, S. 1541-1578.
- Lin, Qi: “The Fama–French Five-Factor Asset Pricing Model in China”, **Emerging Markets Review**, Cilt 43, 2017, s. 84-106
- Lipson, Marc L., Sandra Mortal ve Michael J. Schill: "What Explains the Asset Growth Effect in Stock Returns?", 2009, Ssrn 1364324, s. 1-46, Erişim Tarihi: 02.03.2020
- Malkiel, Burton G.: “The Efficient Market Hypothesis and Its Critics”, **Journal of Economic Perspectives**, Cilt 17, Sayı 1, 2003, s. 59-82
- Markowitz, Harry: “Portfolio Selection”, **Journal of Finance**, Cilt 7, Sayı 1, 1952, s. 77 - 91

Martinsa, Clarice
Carneiro, William Eid Jr.:

“Pricing Assets with Fama and French 5–Factor Model: A Brazilian Market Novelty”, **XV Encontro Brasileiro de Finanças**, 2015, s. 23-25

Musawa, Nsama,
Sumbye Kapena ve
Chanda Shikaputo:

“A Comparative Analysis of Fama French Five and Three-Factor Model in Explaining Stock Returns Variation”, **International Journal of Economics**, Cilt 3, Sayı 1, 2018, s. 30-48

Nichol, Eoghan, Michael
Dowling:

“Profitability and Investment Factors for UK Asset Pricing Models”, **Economics Letters**, Cilt 125, Sayı 3, 2014, s. 364-366

Novy-Marx, Robert:

“The other side of Value: The Gross Profitability Premium”, **Journal of Financial Economics**, 2013, Cilt 108, Sayı 1, s. 1-28

Öndeş, Turan, Selçuk
Balı:

“In The Context of The Ise Comparison of Fama-French’s 3 Factor Model and Carhart’s 4 Factor Model 1996 – 2009”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 24, Sayı 4, 2010, s. 243-258

Özkan, Nesrin:

“**Karlılık, Aktif Büyüme Anomalileri ve Alternatif Varlık Fiyatlama Modelleri: Borsa İstanbul Uygulaması**”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bursa, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018

Özmen, Tahsin:

Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme, Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara, 1997

Pettit, Richardson:

"Dividend Announcements, Security Performance, and Capital Market Efficiency", **Journal of Finance**, 1972, Cilt 27, Sayı 5, s. 993-1007

Reilly, Frank K., Keith C. Brown:

"Investment Analysis and Portfolio Management", International Thomson Publishing, 6. Baskı, 1999

Racicot, François E., William F. Rentz:

"Testing Fama-French' New Five-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Robust Instruments", **Applied Economics Letters**, Cilt 23, Sayı 6, 2016, s. 444-448

Rambaud, Salvador Cruz, Jose Garcia Perez, Miguel Angel Sanchez Granero ve Juan Evangelista Trinidad Segovia:

"Theory of Portfolios: New Considerations on Classic Models and the Capital Market Line", **European Journal and Operational Research**, Cilt 163, Sayı 1, 2005, s. 276 - 283

Richardson, Scott A., Richard G. Sloan:

"External Financing and Future Stock Returns", **Rodney L. White Center For Financial Research Working Paper**, SSRN Electronic Journal Doi: 10.2139/ssrn.383240, 03-03 (2003), s. 1-58.

- Reinganum, Marc R.: “A Direct Test of Roll’s Conjecture on the Firm Size Effect”, **The Journal of Finance**, 1982, Cilt 37, Sayı 1, s. 27-35
- Rosenberg, Barr,
Kenneth Reid ve Ronald
Lanstein: “Persuasive Evidence of Market İnefficiency”
Journal of Portfolio Management, 1984, Sayı 11, S. 9-17
- Ross, Stephen A.: “The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, **Journal of Economic Theory**, Sayı 13, 1976, s. 341-360
- Ross, Stephen A.,
Randolph Westerfield ve
Bradford D. Jordan: **Fundamentals of Corporate Finance**, McGraw-Hill Education, 6. Baskı, 2003
- Saydar Özarslan, Özlem: “Finansal Yönetim ve Portföy Yönetim Teorisi”, **Modern Portföy Teorisi**, 1. Baskı Ed. Turgay Münyas, Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2018, s. 351-385
- Sharpe, William, Gordon
J. Alexander, Jeffrey W.
Bailey: **Investments**, 6. Baskı, New Jersey, Prentice Hall, 1998
- Singh, Shveta, Surendra
S. Yadav: “Indian Stock Market and the Asset Pricing Models”, **Procedia Economics and Finance**, Sayı 30, 2015, s. 294-304

- Slotte, Pontus: **“Asset Growth Anomaly in The Uk Stock Market”**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Espoo, Aalto University, 2011
- Süer, Seda: **“Optimal Portföy Seçiminde Black – Litterman Modeli: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama”**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014
- Sümer, Enver, Şakir Aybar: **“Etkin Piyasalar Hipotezinin, Finansal Piyasaları Açıklamadaki Yetersizliği ve Davranışsal Finans”**, **Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 9, Sayı 2, 2016, s. 75-84
- Şak, Nazan: **“Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi”**, **Panel Birim Kök Testleri**, 1. Baskı, Ed. Selahattin Güriş, İstanbul, Der Yayınları, 2018, s. 261-262
- Şamiloğlu, Famil: **“Şirket Büyüklüğü, Defter Değeri/Piyasa Değeri ve Beklenen Getiriler: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Ampirik Bir İnceleme”**, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı 32, 2006
- Taha, Rehab, Khairy Elgiziry: **“A Five Factor Asset Pricing Model: Empirical Evidence from Egypt”**, **International Journal of Business**, Cilt 21, Sayı 4, 2016, s. 342

Taner, A. Tuna, Koray
Kayalıdere:

“1995-2000 Döneminde İMKB'de Anomali Araştırması”, **Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt 9, Sayı 1, 2002, s. 1-24

Tatoğlu, Ferda Yerdelen :

Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı, Beta Yayıncılık, 4. Baskı, İstanbul, 2018, s. 9-14

Thaler, Richard H.:

“Anomalies: The January Effect”, **Journal of Economic Perspectives**, 1987, Cilt 1, Sayı 1, s. 197-201

Titman, Sheridan, KC
John Wei ve Feixue Xie:

“Capital Investments and Stock Returns.” **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 2004, Cilt 39, Sayı 4, s. 677-700.

Ünlü, Ulaş:

“Kesitsel Anomaliler, Momentum ve Çok Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelleri: İMKB Örneği”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kayseri, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2011

Zeren, Feyyaz, Tayfun
Yılmaz ve Murat Belke:

“Fama French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliğinin Test Edilmesi: Türkiye Örneği”, **Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu**, 10-13 Ekim 2018 Mersin, s. 391-400

EKLER

Ek 1.

Araştırma Kapsamına Dahil Edilen Hisse Senetleri					
ADANA	ADBGR	DMSAS	GENTS	LINK	SELGD
AKENR	BAGFS	DENCM	GEREL	LUKSK	SERVE
AKCNS	BANVT	DERIM	HURGZ	MRDIN	SKTAS
AKSA	BOLUC	DESA	HEKTS	MNDRS	SONME
AEFES	BFREN	DITAS	IHEVA	MGROS	SNPAM
ASUZU	BIMAS	DOBUR	IZMDC	MRSHL	TIRE
ARCLK	BOSSA	DOGUB	IPEKE	MAALT	TATGD
ASELS	BRISA	DURDO	INDES	MIPAZ	TEKTU
AYEN	BRSAN	ECILC	INTEM	NETAS	TOASO
AYGAZ	BAKAB	ENKAI	KRDMD	NUHCM	TRKCM
AFYON	BTCIM	EREGL	KRDMA	OTKAR	TRCAS
ALKIM	BSOKE	EGSER	KRDMB	OLMIP	TCELL
ADNAC	BRMEN	EGGUB	KARSN	PRKME	TUPRS
ANACM	BURCE	EGEEN	KARTN	PARSN	THYAO
ADEL	BURVA	ERBOS	KOZAA	PNSUT	TTRAK
ALCTL	BUCIM	EGPRO	KONYA	PETUN	TUKAS
ATEKS	CLEBI	EGCEY	KORDS	PENGD	PRKAB
AKSUE	CIMSA	ERSU	KAPLM	PKART	ULKER
ALCAR	CEMTS	ESCOM	KRTEK	PINSU	USAK
ALKA	CELHA	FROTO	KENT	PKENT	UNYEC
AYCES	CMBTN	FMIZP	KLMSN	SASA	VESTL
ALYAG	CMEN	FRIGO	KNFRT	SARKY	VAKKO
ARENA	DOAS	GOODY	KRSTL	SISE	YATAS
ARSAN	DYOB	GOLTS	KUTPO	SODA	YUNSA
ASLAN	DGATE	GUBRF	LOGO	SANKO	