

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİNİN
TEST EDİLMESİ

Ayşegül YILDIRIM KUTBAY
DOKTORA TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

GEBZE
2022

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA
MODELLERİNİN TEST EDİLMESİ

Ayşegül YILDIRIM KUTBAY
DOKTORA TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Gökhan ÖZER

GEBZE
2022

GTÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06/07/2022 tarih ve 2022/24 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 22/07/2022 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Ayşegül YILDIRIM KUTBAY'ın tez çalışması İşletme Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Prof. Dr. Gökhan ÖZER

ÜYE

: Prof. Dr. Salih Zeki İMAMOĞLU

ÜYE

: Prof. Dr. Rahmi YÜCEL

ÜYE

: Prof. Dr. Ayşe TANSEL ÇETİN

ÜYE

: Doç. Dr. Elif AKBEN SELÇUK

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

ÖZET

Firmaların piyasa ile defter değeri arasında giderek artan fark, araştırmacıların dikkatini mali tablolarda yer verilemeyen ve araştırmalara dahil edilemeyen firma değerlerinin tanımlanmasına ve araştırılmasına yöneltmiştir. Mali tablolarda yer almayan değerlerin de dahil edildiği varlık fiyatlama modellerini geliştirerek piyasalarda test etmek hem literatürü destekleyecek hem de yatırımcılara yeni ufuklar açacaktır. Bu doğrultuda bu tez çalışmasına literatürde ifade edilen varlık fiyatlama modellerine entelektüel katma değer katsayı (EKDK) entegre edilmiştir. Çeşitli bilim adamlarına göre entelektüel sermaye, finansal tablolarda gösterilmeyen ve organizasyonları rekabet avantajı elde etmeye yönlendiren gizli değer olarak kabul edilmektedir (Chen et al., 2005:160; Ruta, 2009:562). Bu çıkarımdan hareketle bu tez çalışmasında; çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin pay senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören mali sektör dışı firmaların oluşturduğu portföyler üzerinde geçerliliğinin test edilmesi, en iyi açıklama gücüne sahip modelin belirlenmesi ve Entelektüel Katma Değer Katsayısının modellere katkısının ortaya konması hedeflenmiştir. Bu kapsamda 2008-2019 tarihleri arasında yıllık defter değeri/piyasa değeri (DD/PD), firma büyüklüğü, piyasa portföy getirisi, sermaye kârlılığı, faaliyet kârlılığı, momentum ve entelektüel katma değer katsayı arasındaki ilişkiler panel veri analiziyle incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda SVFM, Fama-French Üç ve Beş Faktör, Carhart (momentum), q-faktör ve önerilen modellerin mali sektör dışı firmaların oluşturduğu portföylerde çalıştığı tespit edilmiştir. GRS-F test istatistiğine göre ise q-faktör modelinin diğer modellere göre yüksek açıklayıcı güce sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca EKDK değişkeni literatürdeki modellere entegre edilerek modeller çalıştırılmıştır. EKDK değişkeni eklenen modellerin hem açıklama güçleri hem de faktörlerin açıklayıcı güçlerinde önemli artışlar meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Faktör Modelleri, SVFM, Fama-French, Carhart-Momentum, Q-Faktör, Entelektüel Katma Değer Katsayı

SUMMARY

The ever-increasing difference between the market and book value of firms has directed the attention of researchers to the definition and research of firm values that cannot be included in financial statements and cannot be included in research. Developing and testing asset pricing models, which include values not included in the financial statements, will both support the literature and open new horizons for investors. In this direction, the intellectual value added coefficient (EKDK) has been integrated into the asset pricing models expressed in the literature in this thesis. According to various scholars, intellectual capital is considered as a hidden value that is not shown in financial statements and that directs organizations to gain competitive advantage (Chen, Cheng and Hwang, 2005:160; Ruta, 2009:562). Based on this inference, in this thesis study; It is aimed to test the validity of multi-factor asset pricing models on the portfolios of non-financial sector companies whose stocks are traded in Borsa Istanbul, to determine the model with the best explanatory power and to reveal the contribution of the Intellectual Value Added Coefficient to the models. In this context, the relationships between annual book value/market value (DD/PV), firm size, market portfolio return, return on capital, operating profitability, momentum and intellectual value-added coefficient between 2008-2019 were analyzed by panel data analysis. As a result of the analysis, it has been determined that SVFM, Fama-French Three and Five Factors, Carhart (momentum), q-factor and suggested models work in portfolios formed by non-financial companies. According to the GRS-F test statistics, it was found that the q-factor model had higher explanatory power than other models. In addition, the EKDK variable was integrated into the models in the literature and the models were run. Significant increases occurred in both the explanatory power of the models with the EKDK variable added and the explanatory power of the factors.

Keywords: Factor models, SVFM, Fama-French, Carhart-Momentum, Q-Factor, Intellectual Value Added Coefficient

TEŞEKKÜR

Doktora hayatıma başladığım 2013 yılından beri beni hep cesaretlendiren, desteğini esirgemeyen, yol gösterici babacan tavrı ile düştüğümde kaldıran, benim için bir hocadan çok daha öte olan, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Gökhan ÖZER’e en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme komisyonumda yer alan sayın Prof. Dr. Salih Zeki İMAMOĞLU ve Prof. Dr. Rahmi YÜCEL hocalarıma destekleri, yol gösterici tavırları ve ilgileri için teşekkür ederim. Doktora döneminde ortak ders aldığım, tez konumun fikir babası diyebileceğim değerli meslektaşım Arş. Gör. Dr. İlham ÇAM’a her konuda sonsuz desteğini esirgemediği için teşekkür ediyorum.

Çalışma hayatıma başladığımda bana tüm bilgilerini, çalışma disiplinlerini aşılayan bugünlere gelmemde büyük emeği olan çok değerli akademisyen arkadaşlarım Doç. Dr. Volkan ÖZBEK ve Doç. Dr. Fatih KOÇ’a saygı ve minnetlerimi sunuyorum.

Bugünlere gelmemde büyük katkısı olan babam Mustafa YILDIRIM’a ve annem Emine YILDIRIM’a, kızım küçükken ona bakarak bana destek olan dünya tatlısı görümcem Ayşe KUTBAY’a sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunuyorum.

Kıymetli abim Fatih Güneş YILDIRIM ve değerli eşi Fatma YEŞİLYURT YILDIRIM ve birinden kıymetli dört yeğenime destekleri ve bana inançlarından dolayı teşekkür ediyorum.

En büyük destekçim ve sırdaşım, kardeşim Sema Hümeysra YILDIRIM ÇOBAN ve çok değerli eşi manevi kardeşim Selçuk ÇOBAN’a, dünya tatlısı iki yeğenime her zaman yanımda oldukları için en içten kalbi duygularıyla teşekkür ediyorum.

Tüm zorluklarda yanımda olan yol arkadaşım Fuat KUTBAY’a, bilgisayarı her elime aldığımda “Hâlâ para doktoru olmadın mı?”, “Ne zaman oyun oynayacaksın benimle?” diyen minik tırtılım Asude Beyza KUTBAY’a hayatımı bu kadar anlamlı ve bir o kadar karmaşık kıldıkları için teşekkür ederim.

Daha ismini sayamadığım ve hayatımda her zaman arkamda durarak beni destekleyen, bana inanan, bana güvenen tüm dost ve akrabalarım, benim bugün “ben” olmamı sağlayan herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayşegül YILDIRIM KUTBAY

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ VE ANOMALİLER	5
2.1. Takvimsel Anomaliler	6
2.1.1. Gün Anomalisi	6
2.1.2. Ay Anomalisi	7
2.1.3. Tatil Anomalisi	8
2.2. Fiyat Anomalileri	9
2.1.1. Momentum	9
2.1.2. Aşırı Tepki	11
2.3. Firma Anomalileri	12
2.3.1. Firma Büyüklüğü (Küçük Firma) Anomalisi	12
2.3.2. Defter Değeri/Piyasa Değeri Anomalisi	14
2.3.3. Aktif Büyüme Anomalisi	15
2.3.4. Kârlılık Anomalisi	16
3. ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ	19
3.1. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM)	19
3.2. Fama-French Üç Faktör Modeli	23
3.3. Carhart Dört Faktör Modeli	27
3.4. Fama-French Beş Faktör Modeli	30
4. ALTERNATİF VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ	34

4.1.	Q-Faktör Modeli	34
4.2.	Entelektüel Katma Değer Katsayılı Modeller	37
5.	METODOLOJİ	44
5.1.	Araştırmanın Konusu ve Amacı	44
5.2.	Veri Setinin Seçilmesi	44
5.3.	Araştırmada Kullanılan Yöntem ve Değişkenler	45
5.4.	Araştırma Bulguları ve Değerlendirmeler	49
5.4.1.	Tanımlayıcı İstatistikler	49
5.4.2.	Araştırma Bulguları ve Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi	52
6.	SONUÇLAR VE YORUMLAR	63
6.1.	Teorik Tartışma ve Yorumlar	63
6.2.	Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler	67
	KAYNAKLAR	69
	ÖZGEÇMİŞ	88
	EKLER	89

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BIST: Borsa İstanbul

BTM: Book-to-market

CAPM: Capital Asset Prices- Sermaye Varlık Fiyatları

e: EKDK değişkeninin duyarlılığı

E/P: Kazanç-fiyat oranı

EKDK: Entelektüel katma değer katsayısı

FF: Fama- French

FF3F: Fama- French Üç Faktör varlık fiyatlama modeli

FF5F: Fama- French Beş Faktör varlık fiyatlama modeli

GRS-F: Gibbons, Ross, and Shanken F Test Değeri

IC: Entelektüel sermaye

İMKB: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası

KSE: Pakistan'da Karachi Menkul Kıymetler Borsası

ME: Büyüklük

MV: Piyasa değeri

NASDAQ: Ulusal Menkul Kıymet Satıcıları Birliği Otomatik Kotasyonları

NYSE: New York Menkul Kıymetler Borsası

OLS: En Küçük Kareler yöntemi

SMB: Faktörler arasındaki farkların toplamı (büyüklük)

SVFM: Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli

VA: Katma Değer

VAIC: Value added intellectual coefficient

XUSIN: BIST Sanayi

XUHIZ: BIST Hizmetler

XUTEK: BIST Teknoloji

XUMAL: BIST Mali

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
5. 1: Yıllara Göre Araştırmaya Dahil Edilen Firma Sayısı	45
5. 2: Formüllerde Yer Alan Değişkenlerin Hesaplanma Yöntemleri	47
5. 3: Faktörlerin Oluşturulması	48
5. 4: Araştırma Kapsamında Geliştirilen Hipotezler	49
5. 5: Tanımlayıcı İstatistikleri	50
5. 6: Korelasyon Matrisi	50
5. 7: Birim Kök Test Sonuçları	51
5. 8: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller için F(Chow) Test Sonucu	52
5. 9: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller için Breusch- Pagan Lagrangian Multiplier (Lm) Test Sonucu	53
5. 10: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller için Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi ve Grs-F Test Sonucu	55
5. 11: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller için Model Varsayımlarından Sapma Testi White's Testi	56
5. 12: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller için Model Varsayımlarından Sapma Testi Wooldridge	57
5. 13: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller için Dirençli Tahminciler ile Tahmin Edilen Modellerin Test Sonuçları	59
5. 14: Hipotez Sonuçları	60
5. 15: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modeller ile Literatür Modellerinin Açıklama Güçlerinin Karşılaştırılması	62
EK A: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerin F(Chow) Test Sonucu	89
EK B: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerin Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier (Lm) Test Sonucu	89
EK C: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerin Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi, Grs-F Test Sonucu	90
EK D: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerinin Model Varsayımlarından Sapma Testi White's Testi	91
EK E: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerinin Model Varsayımlarından Sapma Testi Wooldridge	91

Tablo No:

Sayfa

EK F: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerinin Dirençli
Tahminciler İle Tahmin Edilen Modellerin Test Sonuçları ve Literatürdeki Modellerle
Karşılaştırılması

92



1. GİRİŞ

Finans dünyası açısından beklenen getirilerinin ve riskin ölçülmesi büyük önem arz etmektedir. Globalleşen dünyada, kitle iletişim araçlarının ve teknolojinin baş döndüren şekilde ilerlemesi ile yatırımcılar, dünyanın her yerindeki finansal araçlarla kolayca işlem yapabilme imkânı elde etmişlerdir. Bu durum, tasarruf sahiplerinin yatırım yapabilecekleri finansal araçların çeşitlenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle, risk kavramının finans sektörü için önemi artmaktadır. Yatırımcılar genellikle getiri oranı hakkında oldukça fazla bilgiye sahip olmakla birlikte, karşılaşılabilecekleri riskler hakkında yeterli bilgiye sahip değildirler. Bundan dolayı yatırımcının üstlendiği risk unsurları çeşitlilik göstermektedir. Bu riskleri ise iki başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar; ekonomik, politik ve sosyal değişimlerden kaynaklı olarak pazardaki tüm menkul kıymetleri aynı anda etkisi altına alacak sistematik ya da belli bir firmayı ya da belli bir endüstri kolunu etkisi altına alacak sistematik olmayan riskler olarak özetlenebilir (Demireli, 2007;124). Bu risklerin ortaya konulmasıyla yatırımcılar, normalden fazla getiri elde edebileceklerinin farkına varmışlardır. Bu bulgudan sonra araştırmacılar bu konu üzerine yönelmeye başlamışlardır. Bu konuya ilk ışık tutan çalışma, Markowitz (1952) tarafından kaleme alınmıştır. Markowitz'in (1952;77) çalışmasına kadar menkul kıymet yatırımcıları, üstlendikleri birtakım riskleri nasıl ölçebilecekleri hakkında bir fikir sahibi değillerken yayınlanan araştırmayla beraber portföyün beklenen getirisi ve riskinin nasıl ölçülebileceği konusunda getirdiği yaklaşım ile Harry Markowitz modern portföy kuramının temellerini atmış oldu. Bu kuramla oluşturulan modern portföy teorisinin temelleri pek çok araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve sonuç olarak varlık fiyatlama modelleri ortaya çıkmıştır.

Herhangi bir yatırımcının sahip olduğu bilgilerle normalden daha fazla bir getiri elde edemeyeceğini ifade eden Etkin Piyasalar hipotezinin (Fama, 1970), ortaya koyduğu bu varsayım ile çelişen ampirik bulgular bulunmaktadır. Literatüre göre; piyasalarda öne çıkan fiyatların önceden tahmin edilebilirliği kavramı, Etkin Piyasalar hipotezinin “yatırımcıların normal üstü getiri elde edemeyecekleri varsayımını” geçersiz kılmıştır. Teoriden farklılık gösteren bu durum, finans literatüründe “anomali (sapaklık)” ismi ile kendine yer edinmiştir. Bu anomaliler sonucunda, risk ve getirinin hesaplanabileceği ve sonuçta normal üstü getiri elde edilebileceği bilgisi yatırımcıların

dikkatini çekmiştir. Ayrıca araştırmacılar da bu anomalileri en iyi açıklayan ve getiriye en iyi tahmin eden modelleri belirlemeye çalışmaktadır. Bu bağlamda ilk çalışmalar, Sharpe'nin (1964) ve Lintner'in (1964) araştırmalarıdır. Bu çalışmalar risk koşulları altında varlık fiyatlarına ilişkin bir piyasa dengesi teorisi oluşturacak yeni bir model önermiş ve bu model "Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM)" olarak adlandırılmıştır. SVFM'den sonra geliştirilen varlık fiyatlama modellerinin ise tek bir risk faktörünü dikkate alan SVFM'ye alternatif olarak ortaya çıktıkları ve bu modeldeki eksiklikleri giderecek şekilde geliştirildikleri görülmektedir. Etkin Piyasalar hipotezi ve SVFM'nin ampirik geçerliliğine ters düşen temel anomaliler; firma büyüklüğü anomalisi, piyasa değeri/defter değeri oranı anomalisi, fiyat/kazanç oranı, düşük fiyat gibi anomalilerdir. Bu anomalilerden yola çıkan Fama ve French, SVFM modeline alternatif olarak "Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modeli'ni (FF3F)" geliştirmişlerdir (Fama and French, 1995).

Bu çalışmadan sonra varlık fiyatlama modellerine farklı bir bakış açısı getiren Carhart'ın (1997) Dört Faktörlü çalışması olmuştur. Carhart, Jegadeesh ve Titman (1993) çalışmasından yararlanarak, Fama ve French'in Üç Faktörlü modeline momentum faktörünü eklemiştir. Bu çalışmayla, Dört Faktörlü model hem SVFM hem de Üç Faktörlü modele göre ortalama fiyatlandırma hatalarını belirgin şekilde azalttığı gözlemlendiği vurgulanmıştır (Carhart, 1997:62). Bu çalışmadan sonra araştırmacılar firma özelliklerinin hisse senedi getirilerini etkileyip etkilemediğini yönünde çalışmalar yapmışlardır. Ortalama hisse senedi getirilerinde büyüklük, defter değeri, kârlılık ve yatırım değişkenlerini modelleyen çalışmasıyla Fama ve French'in (2015) Beş Faktörlü bir modeli firma özelliklerini modelleyen ilk çalışma olmuştur. Benzer şekilde Hou, Xue ve Zhang'de (2015) büyüklük faktörü, yatırım faktörü ve kârlılık faktöründen oluşan q-faktör modeli, ortalama hisse senedi getirilerinin kesitini büyük ölçüde özetlemektedir. Böylece literatürde firma özellikleri üzerine araştırmalar yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu noktadan hareketle araştırma; Borsa İstanbul'da pay senetleri işlem gören mali sektör dışı firmaların oluşturduğu portföyler üzerinde literatürde yer alan varlık fiyatlama modellerinin işleyip işlemediğini bulgulayan hisse senedi getirilerini en iyi açıklayan modeli tespit etmeyi amaçlamıştır.

Hisse senetlerinin getirilerini tahmin etmek amacıyla 1950’li yıllardan beri çeşitli modeller üzerine araştırmalar yapılmıştır. Varlık fiyatlama literatürüne ışık tutan çalışmaların yanı sıra, son dönemde varlık fiyatlama modellerinin inceleme konusuna dahil olan firma değerlerini kapsayan bu çalışma Borsa İstanbul’da hisse senedi getirilerini en iyi tahmin eden modeli geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda bu çalışma ile dünya literatüründe geliştirilmiş birçok ülke piyasasında test edilmiş çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin Borsa İstanbul’da mali sektör dışı firmalarda olası etkinliklerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Araştırmanın konusu; finans dünyasının ve akademik çevrelerin dikkatini çeken hisse senedi getirilerine etki eden faktörlerin belirlenmesi ve en iyi tahminde bulunan modelin tespit edilmesidir. Böylelikle bu tez çalışması ile literatürde önerilen tüm modeller araştırma kapsamına dahil edilmiş ve önerilen değişkenle harmanlanıp Borsa İstanbul’da, hisse senedi getirilerini en iyi açıklayan modelin tespitini sağlamak hedeflenmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular sayesinde piyasalarda hisse senedi getirileri üzerinde etki eden faktörler belirlenerek bu getirileri en iyi tahmin eden modeli belirleyebilmek böylece yatırım uzmanları ve portföy yöneticilerinin yatırım kararlarına ve ilgili paydaşlara farklı bir bakış açısı kazandırılmak istenmektedir. Ayrıca uzun yıllar farklılaşarak günümüze gelen çok faktörlü varlık fiyatlama modellerine, firma değerlerinden olan fakat firmanın mali tablolarına yansımayan, ama katma değeri firma tarafından hissedilen anomaliler üzerine araştırmacıların dikkatini çekmek hedeflenmiştir.

Bu araştırmada 2008 Haziran-2019 Haziran dönemine ilişkin 138 aylık veri ile borsada halka açık olarak faaliyet gösteren mali sektör dışındaki firmaların verilerini baz alarak Sharpe (1964), Lintner (1969), Fama ve French (1996), Carhart (1997), Fama ve French (2015) ve Hou, Xue ve Zhang’nin (2015) metodolojisi takip edilmiştir. Ayrıca bir firma değeri olan entelektüel sermaye kat sayısı varlık fiyatlama modellerine entegre edilmiştir. Çalışanın veri seti incelendiğinde dengeli bir panel veri seti olduğu görülmektedir. Araştırmada ilk olarak hangi veri tahmin yönteminin kullanılacağını belirlemek amacıyla model belirleme testleri yapılmıştır. Daha sonra belirlenen veri tahmin yöntemi doğrultusunda modeller çalıştırılmış ve ardından belirlenen yöntemin sapma testleri yapılmıştır. Analizler sonucunda tüm modellerde heteroskedasite sorununa rastlanırken bazı modellerde otokorelasyon sorununa da rastlanmamıştır. Bu aşamadan sonra heteroskedasite ve otokorelasyon sorunu olan modellere Arellano, Froot ve Rogers dirençli tahmincisi yöntemi, diğerlerinde Huber,

Eicker ve White dirençli tahminci yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada, varlık fiyatlama modellerine ilişkin literatür takip edilerek zaman serisi regresyonlarının geçerliliğini ölçmek için Gibbons, Ross ve Shanken (1989) tarafından önerilen GRS-F değeri hesaplanmıştır.

Çalışmanın neticesinde elde edilen bulgulara göre; çalışmanın temel analiz yöntemi en küçük kare yöntemi olarak belirlenmiştir. Fakat modellerde heteroskedasite ve otokorelasyon sorunları tespit edildiği için Arellano, Froot ve Rogers dirençli tahmincisi ve Huber, Eicker ve White dirençli tahminci kullanılarak bu sorunlar giderilmiştir. Araştırma dahilinde incelenen tüm modellerin anlamlı ve geçerli olduğu bulgulanmıştır. Araştırmanın en önemli çıktısına göre; GRS-F test istatistik değerine göre; q-faktör modelinin pay senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören mali sektör dışı firmaların hisse senedi getirilerini en iyi tahmin eden model olduğu ifade edilebilir. Araştırmanın bir diğer önemli çıktısı ise, EKDK değişkenin modellere entegrasyonu sonucu modellerin (bir model hariç) anlamlılık ve açıklayıcılık güçlerinin arttığı bulgusudur.

Araştırmanın amacını, özgünlüğünü, yöntemini ve bulgularını özet olarak sunulan giriş bölümü ile başlayan tez çalışması, Etkin Piyasalar hipotezi ve anomaliler, çok faktörlü varlık fiyatlama modelleri ve alternatif varlık fiyatlama modelleri bölümleriyle devam etmektedir. Sonraki bölümde ise, araştırmanın konusunu, veri setinin seçilmesi, araştırmanın kullanılan yöntem ve değişkenleri ile araştırma bulguları ve değerlendirmesi yer almaktadır. Teorik tartışma ve yorumlar ile gelecek araştırmalar için önerilerin bulunduğu sonuç bölümünün ardından kaynakça, özgeçmiş ve eklerle tez çalışması sonuçlandırılmıştır.

2. ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ VE ANOMALİLER

Etkin Piyasa kuramı piyasaya ulaşan bilgilerin, hisse senedi fiyatlarına anında tam ve doğru olarak ulaştığı pazar olarak tanımlanmıştır (Ekici, 2008:7). Bu doğrultuda sermaye piyasalarının bilgisel etkinliği üç forma ayrılmaktadır. Sırasıyla bunlar; zayıf form, yarı-güçlü form ve güçlü form olarak adlandırılmaktadır. Zayıf forma sahip etkin bir piyasa hisse senedi fiyatlarının geçmiş fiyat hareketleri ile rassal bir yürüyüş sergilemektedir. Böylece geçmiş fiyatlar kullanılan zayıf formda piyasanın üstünde getiri elde edilememektedir. Yarı-güçlü formda ise, geçmiş fiyat bilgilerinin yanında halka açık tüm bilgiler hisse senedi fiyatına yansımaktadır. Güçlü formda etkin bir piyasada geçmiş fiyat hareketleri, halka açık olan ve olmayan, içeriden sağlanan bilgiler de dahil tüm bilgilerin hisse senedi fiyatlarına yansıdığı ifade edilmektedir (Ergör, 2013:12).

1970 yılında Eugene F. Fama'nın ortaya koyduğu Etkin Piyasalar Hipotezi'nin varsayımına göre, piyasada herhangi bir yatırımcının sahip olduğu bilgiler ile normalden daha fazla bir getiri elde edemeyeceği belirtilmiştir. Fakat Etkin Piyasalar Hipotezi'nin ortaya koyduğu bu varsayım ile çelişen ampirik bulgulara rastlanmıştır. Literatüre göre, piyasalarda öne çıkan fiyatların önceden tahmin edilebilirliği kavramı, Etkin Piyasalar hipotezinin “yatırımcıların normal üstü getiri elde edemeyecekleri varsayımını” geçersiz kılmıştır. Teoriden farklılık gösteren bu durum finans literatüründe “anomali (sapaklık)” ismi ile kendine yer edinmiştir. Thaler (1987:198)'a göre anomali, teoriyle uyuşmayan gözlem olarak tanımlanmıştır. Başka bir ifadeyle anomali veya sapaklık; genel kabul görmüş ilkelere ve esaslara uyumlu olmayan “olağan dışı durum” yani bir “paradoks”tur (Özmen, 1997:11). Anomali varlık fiyatlama modellerine ilişkin teori ile uyuşmadığı gözlemlenen ampirik bulgular olarak da tanımlanmaktadır (Schwert, 2003:940). Genel olarak tüm tanımlardan yola çıkarak, Etkin Piyasalar hipoteziyle açıklanamayan ve normalden fazla getiri sağlayan durumlar anomali olarak adlandırılmaktadır.

Geçtiğimiz yıllarda finans literatürü, belirgin düzeyde anomaliliklere ilişkin önemli sayıda araştırmayı bildirmektedir. Bu anomalilikler, Etkin Piyasalar hipotezinin savunduğu rasyonel davranışın altında yatan ilkelerin tamamen doğru olmadığını ve diğer sosyal bilimlerden incelendiği gibi insan davranışı

modellerine de bakılması gerektiğini göstermektedir (Shiller, 1999:1306). Bu doğrultuda anomalilerin, rasyonellikten uzaklaşan yatırımcı davranışından kaynaklanabileceği ortaya atılmıştır. Bundan dolayı literatürde yatırımcı davranışlarının sebepleri ve olası etkileri üzerine bir yazın gelişmiştir. Akademisyenler anomalilerin sebeplerini anlamaya ve sonuçlarında ortaya çıkan durumları açıklamaya çalışmaktadırlar (Özkan, 2018:27).

Literatürde anomalilerin ortaya çıkış zamanı ve özellikleri göz önünde bulundurulduğunda anomaliler; takvimsel anomaliler, fiyat anomalileri ve firma anomalileri olarak üç grupta incelenmektedir. Böylece anomalilerin ortaya çıkış sebebi ve sonuçları daha iyi anlaşılabilir.

2.1. Takvimsel Anomaliler

Dönemsellik, mevsimsel etki olarak da adlandırılan takvimsel anomaliler, saatlik, seanslık, günlük, aylık, yıllık ve belirli dönemlerde piyasalarda gözlemlenen ve tekrarlayan anomali durumlarını ifade eder.

Etkin Piyasalar hipotezi ile pay senedi piyasaları karşılaştırıldığında zamana bağlı getirilerin gözlemlenmesi farklılık göstermektedir. Bunun sebebi, Etkin Piyasalar hipotezinin getirilerin zamandan bağımsız olduğunu yani geçmiş veriler ışığında tahmin edilmesinin mümkün olmadığını savunmasıdır (Özkan, 2018:30). Ancak belirli periyotlarla piyasalarda meydana gelen ve tekrarlanan getiri ya da kayıp durumları bunun aksini göstermektedir.

2.1.1. Gün Anomalisi

Etkin Piyasalar hipotezi; pay senedi getirilerinin haftanın her günü aynı olduğunu yani anlamlı bir şekilde farklılaşma gözlemlenmediğini savunmaktadır. Fakat yapılan birçok araştırma, getirilerin günler bazında farklılaştığını hatta haftanın bazı günlerinin belirli periyotlarla daha yüksek veya daha düşük getiri sağladığını tespit etmiştir (Erdoğan ve Elmas, 2010:281). Hisse senedi getirisinin haftanın ilk günü sistematik bir şekilde düşmesi, haftanın son gününün bir önceki güne kıyasla yükselmesi “haftanın günü etkisi” olarak adlandırılmaktadır (Özkan, 2018:31). Zincirkıran ve Tiftik (2013: 19752) çalışmaları sonucunda; hafta başı ve hafta

sonundaki ortalama günlük gelirlerin haftanın diğ r günlerine göre farklılık g sterdiğ i, pazartesi günleri olan gelirlerin ise haftanın diğ r günlerine göre farklılık g sterdiğ ini belirlenmişlerdir. Haftanın ilk günü gelirler negatif olma eğilimi gösterirken haftanın son günü olan cuma günlerinde ise gelirlerin pozitif olma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Yiğ ter ve Sarı (2016:287)  alışmalarında 1 Ocak 2008 ve 31 Ocak 2014 tarihleri arasında BIST 100 Endeksi kapanış değerleri kullanmışlar ve pazartesi, salı ve  arşamba günleri arasında bir önceki güne göre getirilerde artış yaşandığını tespit etmişlerdir. Tunçel (2007:260) araştırmasında endeks getirilerinin haftanın günlerine göre dağılımına bakıldığında 01.01.2002-30.06.2005 tarihlerini kapsayan tüm dönemde cuma günleri %0,518 ile haftanın en yüksek getirisini; pazartesi günleri ise %-0,378 ile haftanın en düşük getirisini sağlayan günler olarak tespit etmiştir. Abdioğlu ve Değirmenci (2013:55)'nin 2003-2012 dönemini kapsayan çalışmasında gün içi, haftanın günü, ocak ayı, ay içi, ay dönümü, yıl dönümü ve tatil etkileri gibi anomalileri test etmişler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında gün içi ve haftanın günü etkisi görüldüğünü ifade etmişlerdir. Karcıoğlu ve  zer (2017:457) araştımlarında 2002-2016 dönemlerine ait Borsa İstanbul- BIST 100, BIST Mali, BIST Hizmet, BIST Sınai ve BIST Teknoloji endekslerine ait günlük kapanış verileri kullanılmış ve pazartesi günü negatif getiri, BIST Sınai endeksi harici diğ r endekslerde  arşamba gününün pozitif getiri elde edildiğini görmüşlerdir. Tüm  alışmalar incelendiğinde gün anomalisinin Etkin Piyasalar hipotezinin tersine, getiriler üzerinde bir etkisinin olduğundan söz edilebilir.

2.1.2. Ay Anomalisi

Ay anomalisi, hisse senedi getirilerinin herhangi bir ayda diğ r aylara göre farklılık göstermesi olarak tanımlanmaktadır (  mlek i,  nc ve   mlek i 2015:174). Ay anomalisinin; ocak ayı anomalisi, aylık etki, ay dönüşü etkisi ya da yıl dönüşü etkisi gibi türleri bulunmaktadır (Barak, 2008:137). Ocak ayı anomalisi, hisse senedi getirilerinin ocak aylarında yılın diğ r aylarına kıyasla daha yüksek getiriler elde ettiğine ilişkin bulgulara dayanır ( zer ve  zcan, 2002:133). Aylık etki yıl içerisinde herhangi bir ayın otuz günlük süresinin ilk ve son on beş günlük iki ayrı kısmında hisse senedi getirilerinin farklılık göstermesi olarak ifade edilmektedir

(Özkan, 2018:32). Ay dönüşü etkisi bir önceki ayın son günleri ile başlayan ayın ilk günlerinde yüksek getiriler elde edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 2018:32).

Balaban (1995:1) çalışmasında 1988-1993 dönemi için İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Bileşik endeksinin (ISECI) yüzde getirileri kullanarak haziran ve eylül aylarındaki bileşik getirinin, ocak ayındakinin yaklaşık yarısı kadar olduğunu tespit etmiştir. Atakan (2008:98) çalışmasında Temmuz 1987-Temmuz 2008 dönemleri arasında İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İMKB) ocak ayı anomalisinin olup olmadığını araştırmış ve ocak ayı getirisinin, diğer aylara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşmanın oluşmadığını tespit etmiştir.

Ariel (1987:161) aylık etkinin, ocak ayı etkisinden ve bilinen diğer takvim anomalilikten bağımsız olduğunu ve ayın ilk yarısındaki günlerden, son yarısındaki günlere göre getiri dağılımının ortalamasındaki bir kayma olarak tanımlamıştır. Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2016:143) Ocak 2005-Şubat 2015 dönemleri içinde Borsa İstanbul Endeksinde aylık etki, ay dönümü ve yıl dönümü anomalilerini test etmiş ve aylık etkinin sadece bir endekste geçerli olduğunu, bunun yanı sıra yıl dönümü etkisinin ise hiçbir endekste görülmediğini tespit etmişlerdir.

2.1.3. Tatil Anomalisi

Resmi ve dini bayramlardan veya hafta sonları gibi tatil dönemlerinden önce ve sonra hisse senedi getirilerinde gözlemlenen normal olmayan davranışlar tatil anomalisi olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 2018:33). Başka bir ifadeyle tatil anomalisi, hisse senedi getirilerinin daha yüksek veya daha düşük getiri sağlayıp sağlamadığı tatil öncesi günlerin tatil sonrası günlerden farklılaşmasıyla ilgidir (Akkoç, 2003:43).

Ariel (1990:1611) 1983-1986 dönemi tatil öncesi hisse senedi getirilerini incelenmiş ve tatillerden önceki işlem günü, ortalama olarak yüksek pozitif getiriler sergilediğini tespit etmiştir. Karcioğlu ve Özer (2017:480) Türkiye’de 02.01.2008-30.08.2009 dönemleri içerisinde ve BIST 100, BIST Mali, BIST Hizmet, BIST Sınai ve BIST Teknoloji endekslerini baz alarak yaptıkları çalışmaya göre, haftanın günleri ve tatil etkisi anomalilerin var olduğunu tespit etmişlerdir. Demirkol’un (2016:68) Kasım 2002-Temmuz 2015 tarihleri arasında BIST 30, BIST 100, dolar, vadeli dolar ve vadeli BIST 30 endeksleri için yaptığı analiz sonuçlarına göre, BIST 30, BIST 100

endeksleri ile dolar ve dolar vadeli işlem sözleşmelerinde tatil sonrası pozitif etki gözlemlenmişken dayanak varlığı BIST 30 olan vadeli işlem sözleşmelerinde ise tatil etkisinin olmadığını gözlemlenmiştir. Yen ve Shyy (1993:417) Asya Borsasında 1976-1990 yılları itibariyle yeni yıl etkisini incelemiş ve yeni yıl sonrasında ise hisse senetleri getirilerinde azalan bir eğilim sergilediğini tespit etmişlerdir.

2.2. Fiyat Anomalileri

Fiyat anomalisi, piyasalarda yeni bir bilgi durumunda, yatırımcıların yüksek ve düşük tepki geliştirmesi sonucunda piyasanın etkinliğinden uzaklaşması pozisyonu olarak tanımlanabilir (Özkan, 2018:35). Başka bir ifadeyle fiyat anomalisi; yatırımcıların piyasalara ilişkin edindikleri bilgilere karşılık vermiş oldukları fazla ya da az tepkilerin sonucunda hisse senedi getirilerinin gerçekte olması gereken değerin çok üzerinde ya da çok altında olması durumu olarak da ifade edilebilir (Kaldırım, 2016:115). Fiyat anomalisinin momentum ve aşırı tepki olarak iki türü bulunmaktadır:

2.1.1. Momentum

Momentum fizik alanında kullanılan bir terim olmasına rağmen, finansal piyasalarda da fiyatlarda zaman içerisinde meydana gelen değişimlerdeki süreklilik kavramı olarak kullanılmaktadır (Rosenbloom, 2010:22-23). Momentum kavramını finansal piyasalarda kullanan ilk çalışma Jegadeesh ve Titman’a (1993) aittir. Momentum anomalisi piyasalarda yaygın görülmekle beraber açıklaması en zor anomalidir (Kaldırım, 2016:124). Carhart (1997) çalışmasında momentum getirilerini yakalayabilmek için bu değişkeni Dört Faktörlü modelle önermiştir. Ocak 1962–Aralık 1993 döneminde hisse senedi fonları üzerine yapılan çalışmada önceki modellere kıyasla Dört Faktörlü modelin açıklayıcı gücünün daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Lee ve Swaminathan’ın (2000:2017) çalışmasına göre, geçmiş işlem hacminin “momentum” ve “zıtlık” stratejileri arasında önemli bir bağlantı sağladığını göstermektedir. Çalışmada momentum hayat döngüsü olarak adlandırılan kavram; düşük işlem hacimli hisse senetlerinden ziyade yüksek işlem hacmine sahip hisse senetlerinde gözlenmesi, momentumun işlem hacmi tarafından belirlenen döngüsel bir

seyri olarak açıklanmaktadır. Başka bir ifadeyle momentum, bir hisse senedinin işlem hacminin bu döngünün içerisinde hangi aşamada olduğunu belirten bir kavramdır (Lee and Swaminathan, 2000:2066).

Chordia ve Shivakumar (2002:985) makalesinde, momentum stratejilerinin bir dizi gecikmeli makroekonomik değişkenle açıklanabileceğini ve hisse senedi getirilerinin bu makroekonomik değişkenlere dayalı tahmin edilebilirliklerine göre ayarlandığında momentum getirilerinin ortadan kalktığını ifade etmektedir.

Hon ve Tonks (2003:43) 1955-1996 dönem aralığında yatırım araçları olarak kârlı momentum stratejilerini araştırmışlar ve momentumun Birleşik Krallık Borsasının genel bir özelliği olmadığını, ancak yalnızca belirli zaman dilimlerinde belirgin olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Sehgal ve Jain (2011:99), Hindistan Borsasında yaptıkları araştırmada sektörel getirilerde momentum kârlarını gözlemlediklerini ifade etmektedirler. Ayrıca SVFM ve Fama-French modeli gibi risk modellerinin momentum kazançlarını yakalayamadıklarını da bildirmektedirler. Rouwenhorst (1998:267) momentum stratejilerinin 12 Avrupa pazarındaki hisse senetleri için kârlı olduğunu bildirmektedir. Moskowitz ve Grinblatt (1999:1249) momentum anomalisinin çoğunu açıklayan hisse senedi getirilerinin endüstri bileşenlerinde, güçlü ve yaygın bir momentum etkisini de belgelemektedir.

Kaldırım (2017:139) çalışmasında Temmuz 2008-Haziran 2015 döneminde BİST 100 endeksinde defter/piyasa oranı, firma büyüklüğü ve fiyat-kazanç oranı etkisini dikkate alarak momentum anomalisi ve momentum yatırım stratejisinin varlığını araştırmıştır. Araştırmanın sonuçları; momentumun varlığını BİST 100 endeksinde ortaya koymaktadır. Bulgular, defter/piyasa oranı etkisi ve fiyat-kazanç oranı etkisi dikkate alındığında momentum yatırım stratejilerinin tek başına diğer yatırım stratejilerinden daha fazla normal üstü getiri ürettiğini göstermiştir.

Özkan ve Çakar ise (2021:251) Türkiye'deki İslami hisse senetlerinde momentum ve zıtlık anomalilerini araştırmışlardır. Araştırmanın bulguları Türkiye'deki İslami hisse senetlerinde hem momentum hem de zıtlık anomalilerinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca, AKSUE, ALBRK, BIMAS, KONYA için zıtlık stratejisi; BANVT, CEMTS, LOGO için momentum stratejisi ve ISDMR için her iki strateji kullanılarak normal üstü getirilerin elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kandır ve İnan (2011:51) Temmuz 2000-Haziran 2010 arasındaki dönemde İMKB ulusal pazarda momentum yatırım stratejisinin kârlı olup olmadığının araştıran çalışmaya göre, momentum yatırım stratejisinin 3, 6 ve 9 aylık portföy oluşturma

dönemlerinde kârlı olmadığı; fakat 12 aylık portföy oluşturma döneminde kârlı olduğunu belirtmektedir.

Ünal (2021:165) çalışmasında 1997-2020 yılları arasında aşırı tepki ve momentum stratejilerinin Borsa İstanbul'da geçerliliğinin test edilebilmesi için Borsa İstanbul'da işlem gören bütün şirketlere ait fiyat verisini kullanmıştır. Araştırmının sonuçları, aşırı tepki stratejisinin desteklendiği fakat momentum stratejisinin Borsa İstanbul'da geçerliliğinin bulunmadığını ifade etmektedir.

2.1.2. Aşırı Tepki

Aşırı Tepki veya zıtlık stratejisi, finans dünyasında oldukça tartışılan bir kavramdır (Clements et al., 2009:76). Aşırı Tepki anomalisi hisse senedi getirilerinde gelecek orta ve uzun vadedeki pozisyon, geçmiş orta ve uzun vadedeki pozisyonun tersinin yaşanması durumu olarak da ifade edilebilir (Kaldırım, 2016:116). Etkin Piyasalar hipotezi geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkarak gelecekteki fiyat hareketlerinin tahmin edilmesine dayanır. Fakat Aşırı Tepki anomalisi, geçmiş fiyat hareketleri baz alınarak yapılacak zıtlık stratejisi ile önemli kârlar elde edilebileceği tespit edilmiştir (Doğukanlı ve Ergün, 2011:324). Aşırı Tepki anomalisine ilişkin yapılan çalışmalar, aşırı tepki sonrasında değişen fiyatların geriye dönme süresinin oldukça uzun olduğunu göstermektedir. Bu durum yatırımcıların zıtlık stratejisini kullanarak aldıkları pozisyona (satın al-elde tut veya satış yap) göre oldukça iyi kazançlar sağlayacağını göstermiştir (Özer, 2000).

Akkoç (2003:97) 1988-1997 yıllarına ilişkin İstanbul Menkul Kıymetler Borsa'sından edindiği verileri kullanarak yaptığı çalışmasının sonucunda, aşırı tepki anomalisinin geçerli olduğunu İMKB'de zayıf formun etkin olmadığını pekiştirecek sonuçlar elde etmiştir.

Doğukanlı ve Ergün (2011:321) yaptıkları çalışmada Aşırı Tepki Hipotezini İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) özelinde incelemiş ve Aşırı Tepki hipotezini ve zıtlık stratejilerinin yararlılığını desteklediği sonucunu tespit etmişlerdir.

Ocak 1998-Aralık 2012 döneminde Borsa İstanbul'da Aşırı Tepki hipotezinin varlığını araştıran Tunçel (2013:113), test dönemleri itibarıyla bakıldığında bu dönemlerin tamamı dikkate alındığında kaybeden portföyün aylık ortalama kümülatif normal üstü getirisi %-1,07'den, %2,728 artışla %1,658'e çıkmıştır. Benzer şekilde

kazanan portföyün aylık ortalama kümülatif normal üstü getirisi %5,951'den, %4,754 azalışla %1,197 olarak gerçekleşmiştir. Bu bulgular Borsa İstanbul'da Aşırı Tepki hipotezinin varlığının desteklendiğini bildirmektedir.

2.3. Firma Anomalileri

Firma anomalisi veya Kesitsel anomaliler, sektör ortalamasının altında veya üzerinde finansal oranlara ya da piyasa değerine sahip firmaların belli bir zaman periyodunda piyasa ortalamasına aykırı davranışlar göstereceğini ifade etmektedir (Demireli, 2007:112). Firma anomalileri; Küçük Firma Anomalisi, Defter Değeri/ Piyasa Değeri Anomalisi, Aktif Büyüme Anomalisi ve Kârlılık Anomalisi olarak çeşitlenmektedir. Bu bölümde bu anomalilerin kavramsal açıklamaları ile literatürdeki bulgularına değinilecektir.

2.3.1. Firma Büyüklüğü (Küçük Firma) Anomalisi

Finans dünyasında firma büyüklüğü, küçük firma anomalisi veya bir diğer adıyla piyasa değeri kavramı ilk olarak Banz'ın (1981) çalışmasında ifade edilmiştir. Banz (1981:3) çalışmasında en az kırk yıldır literatürde yer alan *büyüklik etkisinin* yanlış değerlendirildiğini ve küçük firmaların, daha büyük firmalara göre ortalama olarak daha yüksek getirilerinin olduğunu tespit etmiştir. Küçük firmaların gerçek değerlerinden daha fazla değer etmesi finans literatüründe en çok bilinen anomali türüdür. Genel olarak ampirik bulgular incelendiğinde sermaye piyasalarında küçük firma anomalisinin var olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çıkarımdan hareketle bu anomaliye göre oluşturulacak portföylerden normal üstü getiri elde edilebilir (Çöllü Arslantürk , 2014:59).

1973–1985 döneminde NASDAQ'da işlem gören bir OTC hisse senedi için yıl sonu etkisini, firma büyüklüğü etkisini ve bu iki etki arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya göre, alış-satış marjlarının firma büyüklüğü ile yüksek oranda negatif korelasyon gösterdiği bildirilmektedir (Lamoureux ve Sanger, 1989:1219). Cheung ve K. NG'e göre (1992:1985) finansal yapısı bağımsız olan firmalar dış finansmana bağımlı firmaların ortalama firma büyüklüğünden daha büyük getireye sahiptir. Bu

durum finansal kısıtlamaların ortalama firma büyüklüğünü sınırladığı şeklinde ifade edilmektedir.

Perez-Quiros ve Timmermann (2000:1259) çalışmasının bulgularına göre, küçük firmaların riski ve beklenen getirileri, temel ekonomik durumdaki değişikliklere göre yüksek duyarlılığa sahiptirler, bir durgunluk durumunda en güçlü şekilde etkilenmektedirler. Nireesh ve Velnampy (2014:57) firma büyüklüğünün Sri Lanka Borsasına kote imalat firmalarının kârlılığı üzerindeki etkilerini araştıran çalışmanın çıktılarına göre, firma büyüklüğü ile kârlılığı arasında bir ilişki olmadığını ortaya koymaktadır.

Özcan ve Yücel (2003:103) İMKB de 1988-2001 döneminde aylık normal üstü getirilere dayalı olarak yapılan analizden elde edilen bulgulara göre, özellikle ekonomik ve siyasi krizin yaşandığı dönemler olan 1993-1994 ile 2000-2001 arasında büyüklük etkisinin oldukça güçlü olduğu ve sektörel farklılıklar bulunmakla birlikte etkinin daha çok imalat sanayisinde görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2005:1) çalışmasında 1990-2002 döneminde İMKB’de firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) etkilerinin mevcut olup olmadığını incelemiş, bu oranların borsanın yükseldiği yıllarda hisse senetleri getiri farklarını açıklamakta faydalı olduğunu, ancak bu ilişkinin borsanın düşüş yaşadığı zamanlarda koptuğunu bildirmektedir.

Horasan’ın (2008:327) 2000–2006 yıllarının ele alındığı çalışmasında, yapılan analizler sonucunda getiriler üzerinde ocak etkisi gözlenmezken, önceki çalışmaları destekler nitelikte küçük firmaların büyük firmalara oranla daha fazla getiri sağladığı ortaya çıkmıştır.

Ünal ve Akbey (2016:257) tarafından 31 Aralık 1995 ile 31 Aralık 2014 dönemlerinde Borsa İstanbul’da firma büyüklüğü ve piyasa değeri/defter değeri anomalilerinin varlığı araştırılmış, firma büyüklüğü anomalisi işlem stratejisi ile %10,7; PD/DD anomalisi işlem stratejisi ile %13,5; anomalilerin birleştirilmesi şeklinde oluşturulan işlem stratejisi ile %12,1 ortalama kümülatif normal üstü getiri sağlandığını ifade etmişlerdir.

2.3.2. Defter Değeri/Piyasa Değeri Anomalisi

Bazı kaynaklarda değer primi olarak da adlandırılan defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) rasyosu, hisse senedinin piyasa fiyatının, hisse senedi başına elde edilen kazanç oranlanmasıyla hesaplanmaktadır (Avedikyan, 2019:50). Bu anomali savunduğu temel teori; yüksek defter değeri/piyasa değeri oranına sahip firma hisse senetlerinin (değer firmalar) yüksek getiri elde ettiği, düşük defter değeri/ piyasa değeri oranına sahip firma hisse senetlerinin (büyüyen firmalar) ise düşük getiri elde ettiğini varsaymaktadır (Seyhan, 2021:19).

Chan, Hamao ve Lakonishok (1991:1739) çalışmalarında Japon hisse senetlerinin getirilerindeki kesitsel farklılıkları kazanç getirisi, büyüklük, defter/piyasa oranı ve nakit akışı getirisi değişkenleri altında yatan davranışla ilişkilendirmektedirler. 1971'den 1988'e kadar uzanan kapsamlı bir veri seti Tokyo Menkul Kıymetler borsasında hem imalatçı hem de imalat dışı firmaları kapsamaktadır. Bulgularına göre, analiz edilen dört değişkenden, defter/piyasa oranı ve nakit akışı getirisi, beklenen getiriler üzerinde en fazla etkiye sahiptir.

Fama ve French (1993:50) hisse senedi ve tahvil getirilerini piyasa faktörü, firma büyüklüğü, defter/piyasa değeri ve özsermaye ile açıklamaya çalışmışlardır. Araştırmada kullanılan faktörler, hisse senedi ve tahvillerin ortalama getirilerini açıklamaktadır. Araştırmanın önemli bulgularından biri de DD/PD oranına sahip hisse senedi ve tahvil getirileri, düşük DD/PD oranına sahip hisse senedi ve tahvil getirilerine göre daha fazla getiri getirmektedir.

Lakonishok, Shleifer ve Vishny (1994:1547) NYSE ve AMEX'teki firmaların en büyük %50'sine ilişkin sonuçlarını raporlayan çalışmalarına göre, yıllar boyunca alınan ortalamalar sonucunda, düşük DD/PD (cazibe) hisse senetlerinin yıllık ortalama getirisi %9,3 ve yüksek DD/PD (değer) hisse senetlerinin yıllık ortalama getirisi %19,8 aradaki fark ise yıllık %10,5'tir. Başka bir ifadeyle yüksek defter değeri/ piyasa değerine sahip hisse senetleri daha yüksek getiri getirmektedirler.

Fama ve French (1996:1949) yüksek defter değeri/piyasa değerine sahip hisse senetlerinin daha yüksek getiri elde ettiği bulgusuna ulaşmışlardır. Rouwenhorst (1999:1449) Türkiye’inde yer aldığı 20 ülkeyi kapsayan araştırmasında, bu ülkelerden 16'sında yüksek defter değeri/ piyasa değerine sahip hisse senetleri, düşük

defter değeri/piyasa değerine sahip hisse senetlerinden daha iyi performans gösterdiğini bildirmektedir.

Aksu ve Onder (2003:2) yaptıkları çalışmada; İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İMKB) firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri, özsermayesi, stok getirileri ve firmaya özgü ve makro ekonomik temeller arasındaki ilişkiyi araştırmışlar. Hem firma büyüklüğü hem defter değeri/piyasa değeri oranlarının etkilerinin önemli olduğunu tespit etmişler, fakat büyüklük etkisinin daha yüksek bir açıklayıcı gücü olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Canbaş, Kandır ve Erişmiş (2008:1) çalışmada İMKB şirketleri için hisse senedi getirilerinde firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) oranı etkisi incelenmiştir. Yüksek DD/PD oranına sahip firmalar, düşük DD/PD oranlı firmalardan daha yüksek getiri sağladığı tespit edilmiştir. Kaya ve Güngör (2018:778), DD/PD değeri yüksek firmaların, DD/PD değeri düşük firmalara göre daha yüksek getiri elde ettiğini belirtmiştir. Çömlekçi ve Sondemir'in (2020:11) araştırmasına göre, düşük DD/PD oranına sahip portföylerin getirisi diğer portföylerden daha fazladır. Başka bir ifadeyle firmalara ait DD/PD oranlarına göre değerlendirme yapıldığında DD/PD oranı arttıkça portföy getirisi azalmaktadır.

2.3.3. Aktif Büyüme Anomalisi

Aktif büyüme, yatırım etkisi (investment effect) olarak ifade edilse de dar kapsamda toplam varlıklardaki değişim olarak tanımlanmaktadır. Aktif büyüme (asset growth effect) anomalisi, son yıllarda, hisse senetleri getirilerine olan etkisi açısından incelenmektedir (Lipson et al., 2009:1). Aktif büyüme, bilançonun sol (yatırım) veya sağ (finansman) tarafındaki büyümenin alt bileşenlerinin toplamı olduğu için, büyümenin tüm alt bileşenlerinin öngörülebilirliğinden sinerjik olarak yararlanır ve aktif büyümesinin hisse senedi getirilerinde görece kesitini daha iyi tahmin etmesine izin verir (Cooper et al., 2008:1611). Aktif büyüme anomalisinin etkisinin itici güçlerini daha iyi anlamak için, toplam varlık büyümesinin ana bileşenlerini anlamak gerekmektedir (Yao et al., 2011:116). ABD'de yüksek aktif büyümeye sahip firmaların hisse senedi getirilerinin, düşük aktif büyümeye sahip firmaların hisse senedi getirilerine göre daha düşük performans gösterdiği tespit edilmiştir (Yao vd., 2011:116). Bu doğrultuda; aktif büyüme ile hisse senedi getirisi arasındaki kesitsel

ilişkinin, aşırı yatırım, piyasa zamanlaması veya diğer yanlış fiyatlandırma biçimlerinden ziyade optimal aktif büyüme etkisinden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Watanabe et al., 2013:529).

Cooper, Gulen ve Schill (2008:1609) tarafından yapılan araştırmaya göre, aktif büyümesi ile ABD hisse senedi getirileri arasında çok güçlü bir ilişki olduğunu bildirilmektedir. Fama ve French (2008:670) toplam aktif büyümesi ile hisse senedi getirileri arasında şöyle bir ilişkinin olduğunu ifade etmektedir: Küçük hisse senetlerinin ortalama getirilerinde bir varlık büyümesi anomalisi varken büyük hisse senetleri için aynı etkiden bahsetmek mümkün değildir. Bu doğrultuda firmaların küçük ya da büyük olması durumuna göre bir normal üstü getiri elde edilebilir. Gray ve Johnson (2011:670-670) tarafından 1983–2007 dönemini kapsayan ve Avustralya hisse senedi piyasasını konu alan araştırmaya göre, bir aktif büyüme etkisinin var olduğu ifade edilmektedir. Fakat aktif büyüme etkisi, Avustralya piyasalarından büyük hisse senetleri arasında mevcuttur.

Yao, Yu, Zhang ve Chen (2011:115) 1981'den 2007'ye kadar olan dönem için, Asya'daki dokuz hisse senedi piyasasına ilişkin verileri kullanarak aktif büyümenin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Aktif büyüme ve hisse senedi getirileri arasında yaygın bir negatif ilişki tespit etmişlerdir. Dou, Gallagher ve Schneider'in (2013:353) çalışması, Avustralya Borsası için küresel hisse senedi piyasalarında aktif büyümesi anomalisinin, büyük hisse senetlerinin beklenen getirilerini öngördüğünü fakat küçük hisse senetleri için bir etkisi olmadığını bildirmektedir.

2.3.4. Kârlılık Anomalisi

Kâr, firmanın faaliyetlerinin ve politikalarının somut bir sonucudur (Okka, 2009:121). Bir firmanın kârı, elde ettiği gelirden bu geliri elde etmek için yaptığı giderin düşülmesi ile hesaplanmaktadır. Ayrıca bu kavram firmanın devamlılığını sağlayan önemli bir etkidir. Kârlılık kavramı ise firmanın sahip ya da ortak sıfatıyla ortaya koyduğu sermaye ile elde etmek istediği geliri ifade eder (Ülgen ve Mirze, 2004:187). Firma kârlılık ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişki Haugen ve Baker (1996:422) araştırmaları ile araştırmacıların dikaktini çekmeye başlamıştır. Araştırmaya kârlılık anomalisini ele almış ve yüksek kârlılığa sahip firmaların hisse senedi

getirilerinde diğer firmalara göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Böylelikle bu bulgudan sonra araştırmacılar kârlılık faktörü ve firma anomallileri üzerinde araştırmaları artırmışlardır. Bir hisse senedinin özsermaye kârlılığı ne kadar yüksek ise ortalama getirisinin de yüksek olacağı savı, literatürde “kârlılık anomalisi” olarak adlandırılmaktadır.

Kârlılık, literatürde pek çok değişik formülle hesaplanmaktadır. Kâr yerine brüt kâr; sürdürülen faaliyet dönem kârı, faaliyet kârı, vergi öncesi kâr ve dönem net kârı gibi gelir tablosu kalemleri kullanılmaktadır. Ancak bu kalemlerin oranlanmasında kullanılan kalemler hâlâ literatürde tartışma konusudur.

Fama ve French (2006:515) gelir tablosunda aşağılara indikçe kârlılık ölçümlerinin bozulduğunu ifade ederek brüt satış kârı veya net faaliyet kârının kullanılmasının daha doğru sonuçlar vereceğini ileri sürmüştür. Bu doğrultuda oluşturduğu RMW (Net Faaliyet Kârı/Özsermaye) değişkenini, çalışmasında kullanmıştır. Benzer şekilde Novy-Marx (2013:2) aynı sebeplerle çalışmasında RMW değişkenini kullanmıştır.

Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011:2) çalışmasında kârlılık değişkenini olarak ROE’yi (Net Kâr/Özsermaye) kullanmışlardır. Hou, Xue ve Zhang (2015:651) oluşturdukları q-faktör modelinde, kârlılık değişkenini ölçmek için ROE’yi kullanmayı tercih etmişler.

Literatürdeki bu teorilerden dolayı bu iki farklı kârlılık formülüne yer verilecektir. İki değişken, kârlılığı temsil ettikleri için önerilen modellerde ikisi aynı anda kullanılmamıştır. Fama ve French (2006:491) yaptıkları çalışmada defter değeri/ piyasa değeri, kârlılık ve yatırım faktörleriyle oluşturduğu modelle hisse senetlerinin beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve yüksek kârlılığa sahip firmaların daha fazla getiri getirdiğini tespit etmiştir. Chen, Novy-Marx ve Zha (2011:3) çalışma 1972–2010 dönemleri içerisinde ROE faktörü değerlendirildiğinde önemli ölçüde pozitif getiri elde edileceğini ifade etmektedir. Sehgal ve Subramaniam (2012:347) Hindistan piyasalarında 1996-2010 dönemlerini kapsayan araştırmalarına göre, 493 firmanın kârlılık değişkeninin hisse senedi getirileri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçları Hindistan piyasasında yüksek kârlılık gözlemlenen firmaların pay senetlerinin getirilerinin daha yüksek olmadığını tespit edilmiştir. Bu durum getiri hipotezini desteklememektedir.

Aydemir, Ögel ve Demirtaş (2012:277) İMKB’de işlem gören ve imalat sektöründeki 73 şirkete ait 1990-2009 yılları arasındaki veri seti kullanarak yaptıkları

Çalışmaya göre, kârlılık hisse senedi getirileri üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Novy-Marx'a (2013:1) göre kârlılığı kontrol etmek, özellikle en büyük, en likit hisse senetleri arasında değer stratejilerinin performansını da önemli ölçüde artırır. Böylelikle kârlı firmaların, kârlı olmayan firmalardan önemli ölçüde daha yüksek getiri sağladıklarını bildirmektedir. Hou, Xue ve Zhang (2015:658) araştırmasında pozitif kârlılığa sahip firmalar, pay senedi fiyatlarında ani artışlar yaşama eğilimindeyken negatif kârlılığa sahip firmaların ani hisse senedi fiyat düşüşleri yaşama eğiliminde olduklarını bildirmektedir.



3. ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

Varlık fiyatlama modelleri, risk ve getiri paradigması doğrultusunda varlık getirilerindeki değişimi ve çeşitlendirilemeyen risklerin ölçülmesini bir dizi faktörle açıklamayı amaçlar (Skočir and Lončarski, 2018:67). Bu alandaki ilk ufuk açıcı çalışma Sharpe'nin (1964) ve Lintner'in (1965) araştırmalarıyla literatüre eklenen ve Sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli (SVFM) olarak adlandırılan modeldir. Bu model ortalama varlık getirilerinin kesitini açıklamak için tek bir (piyasa) faktörünü kullanmıştır. Daha sonraki ampirik çalışmalar, piyasa faktörünün varlık getirileri ile ilgili tüm ilgili riskleri kapsamadığını göstermektedir (Banz, 1981; Fama and French, 1992; Fama and French, 2004). Ortalama varlık getirilerinin kesitini daha iyi açıklayacak ve ek risk faktörlerini kapsayacak çalışmalar çok faktörlü modellerde farklı fiyatlandırma faktörlerinin eklenmesine neden olmuştur (Jagannathan, Schaumburg and Zhou, 2010; Subrahmanyam, 2010; Cochrane, 2011). Böylelikle çok faktörlü varlık modelleri hızla gelişmeye ve farklılaşmaya başlamıştır. Araştırmanın bu bölümünde literatürde yer alan varlık fiyatlama modelleri ile ulusal ve uluslararası yayında yapılmış araştırmalara yer verilecektir.

3.1. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM)

20. yüzyılın ortalarında bazı araştırmacılar, risk altında varlık seçimi ile ilgilenen normatif modeller geliştirmişlerdir. Morgenstern ve Von Neumann'dan sonra Markowitz (1952), beklenen getiri ilkesine dayalı bir model geliştirmiştir. Böylece portföy seçimi için genel bir çözüm önermiştir (Sharpe, 1964:426). Tobin (1958:85), Markowitz'in geliştirdiği portföy seçim sürecinin belirli koşullar altında iki aşamaya ayrılabilceğini ifade etmiştir. Bu aşamaların ilkinin, riskli varlıklardan optimum fayda sağlanacak bir portföy oluşturulması; ikincisini, sahip olunan kaynakla "Riskli bir portföy mü?" yoksa "Risksiz bir varlık mı alınmalı?". Bu doğrultuda bir seçimin yapılması olarak ifade etmektedir. Bu döneme önemli katkılar sağlayan araştırmacılar hemen hemen aynı yatırımcı davranışı modelini kullanmışlardır. Bu modellere yeni bir soluk getiren Sharpe'nin (1964) çalışması, risk koşulları altında varlık fiyatlarına

ilişkin bir piyasa dengesi teorisi oluşturacak yeni bir model önermektedir. Bu model “Capital Asset Prices (CAPM)-Sermaye Varlık Fiyatlama Modeli (SVFM)” olarak ifade edilmektedir. Bu modelin, bir varlığın fiyatı ile genel riskinin çeşitli bileşenleri arasındaki ilişkiye, önemli ölçüde ışık tutacağı ifade edilmiştir (Sharpe, 1964:427).

SVFM modelinin varsayımları, Sharpe (1964:433) tarafından şöyle ifade edilmektedir:

- Tüm yatırımcılar için eşit şartlarda borç alabilecekleri veya borç verebilecekleri ortak bir faiz oranının olduğu kabul edilir.
- Yatırımcı beklentilerinin homojen olduğu kabul edilir.

Bu varsayımlar altında, bir takım sermaye varlık fiyatlamaları olduğunda her yatırımcının alternatifler arasında aynı şekilde karar vereceği belirtilmektedir (Sharpe, 1964:433). Fakat modelin varsayımları değerlendirildiğinde bu varsayımların Etkin Piyasalarla örtüşmediği görülmektedir.

Yukarıdaki varsayımlara dayanan modelin ekonometrik modeli aşağıdaki gibidir.

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (2.1.)$$

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt}: Piyasa getirisi

R_{ft}: Risksiz getiri oranı

(R_{mt}-R_{ft}): Piyasa risk primi

β_i: Piyasa risk priminin duyarlılığı

ε_{it}: Hata terimi

Pazar portföyünün riskli getirisi ile risksiz bir menkul kıymet getirisi ilişkisini SVFM’de ifade eden β_i katsayısıdır. Sermaye piyasalarında yatırım yapma arzusunda olan yatırımcılar için, elde edeceği getiriyi ve bu getiri için katlanması gereken riski bilmek önem arz etmektedir. Bu model yatırımcılara, fayda maliyet analizi yapma imkânı vermektedir. Bu noktada β_i katsayısının önemi anlaşılmaktadır. Bu katsayı, bir tek menkul kıymetin getirisinin, pazar portföyündeki değişimden ne oranda etkilendiğini ifade etmektedir. Bu doğrultuda bu model, literatürde araştırmalar tarafından farklı ülke ve borsalarda, farklı yatırım araçlarının getirilerini açıklamak ve geçerliliği tespit etmek için sınanmıştır. SVFM modelini farklı piyasa ve araçlarda

sinayarak, benzer ya da farklı sonuçlar bulan pek çok araştırmacı olmuştur. Bu araştırmalara literatürde örnek olarak aşağıdaki çalışmalar gösterilmektedir:

Mossin (1966:768) bireysel yatırımcıların portföylerinde beklenen getiri ve getiri varyansına göre, tercih fonksiyonlarını maksimize etmeye çalıştıkları, basit bir genel değişim dengesi modeli temelinde, riskli varlıklar için piyasanın özelliklerini araştırmıştır. Piyasa riski primleri teorisi ana hatlarıyla verilmiş ve genel dengenin, dolar başına beklenen getiri ve verimin standart sapması ile ilgili "piyasa çizgisi" denen bir şeyin varlığının altı çizilmiştir.

Ibbotson ve Sinquefeld'in (1976:11) makalesinde, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki beş ana varlık sınıfı için yıllık tarihsel getiri oranları sunulmuştur. Bu çalışmaya dahil edilen beş varlık sınıfı: (1) adi hisse senetleri, (2) uzun vadeli ABD devlet tahvilleri, (3) uzun vadeli şirket tahvilleri, (4) ABD hazine bonoları ve (5) tüketim mallarıdır (enflasyon). Araştırma sonuçları şöyledir: 1926-1974 döneminde, hisse senetleri yıllık olarak %8,5 oranında getiri sağlamıştır. Temettüleri hariç, hisse senetleri yılda %3,5 getiri sağlamıştır. Aynı dönemde hem risk primi hem de enflasyona göre düzeltilmiş hisse senedi getirilerinin, yılda %6,1 getiri getiri sağladığı ifade edilmiştir. Bu çalışmada, SVFM modelinin başarıyla çalıştığı ifade edilmektedir.

Friend ve Westerfield (1981:298), tahvillerin risk-getiri ilişkilerini hisse senetleri ile karşılaştırmak amacıyla, NYSE'de işlem gören 867 adi hisse senedinin üç aylık getiri oranları üzerine bir inceleme yapmıştır. Yapılan analiz sonuçları, bu veri setinin Sermaye Varlık Fiyatlandırma modellerini, özellikle Sharpe-Lintner veya Black versiyonlarını desteklemediğini bildirmektedir.

Levy, Levy ve Benita'ya (2006: 1317) göre, sonsuz sayıda varlığın ve tarafsız heterojen inançlara sahip yatırımcıların olduğu bir piyasada, varlık fiyatlarının hiçbir bilgisi olmasa bile Sermaye Varlık Fiyatlandırma modelindeki fiyatlandırma ile aynı olduğu ifade edilmektedir. Varlıkların sayısı sınırlı olduğunda ise fiyatlar SVFM fiyatlarından sistematik olarak sapmaktadır. Bununla birlikte, simülasyon yoluyla sınırlı ama makul ölçüde büyük bir piyasada SVFM fiyatlandırması ve risk-getiri ilişkisinin neredeyse mükemmel bir şekilde geçerli olduğunu tespit ettiklerini bildirmektedirler.

Nurwulandari (2020:383) çalışmasında Endonezya'da 2015-2019 yılları arasında "Sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli (SVFM)" yaklaşımını kullanarak Kompas 100 hisselerinde risk ve getiri arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladığını

bildirmektedir. Örnekleme, Kompas 100'e kayıtlı 52 şirketten oluştuğu ifade edilmiştir. Gerekli veri setini yani hisselerin kapanış fiyatını ve 4 yıllık (1 Ocak 2015-31 Aralık 2019) Bileşik Hisse Senedi Fiyat Endeksini (IHSG) ve Bank Indonesia Certificates (SBI) faiz oranı kullanılarak hesaplanan risksiz oranın, Endonezya Bankası tarafından sağlandığını belirtmiştir. SVFM hesaplamasının basit korelasyon katsayısı yani beta ve SVFM öngörülen getiri ile ilişkinin test edilmesinin sonuçlarını, anlamlı bir pozitif ilişkiye sahip olduğunu, Beta artarsa beklenen getirinin artacağını veya beta düşerse beklenen getirinin düşeceği şeklinde yorumlamıştır.

SVFM modeli risk-getiri ölçümü dışında da uzun yıllar pek çok araştırmada farklı konularla sınanmıştır. Literatürdeki en önemli örnekler şöyledir: Lintner'in (1969:347) gerçek anlamda getirilere odaklananmış modeli, Brennan'ın (1970:417) vergilendirmenin etkileriyle ilgilenen modeli, Black'in (1972:446) risksiz varlığın olmadığı modeli, Merton'un (1973:867) yatırımcıların gelecekteki yatırım fırsatlarıyla ilgili endişelerini içeren modeli, Levy'nin (1978:644) işlem maliyetlerini içeren modeli, yatırımcıların tüketim tercihlerine odaklanan Breeden'nin (1979:265) modeli, pazar bölümlendirme ile ilgilenen Merton'un (1987:8) modeli ve açığa satışlar üzerindeki kısıtlamaları dikkate alan Markowitz'in (1990:213) modeli.

Tüm bu araştırmalardan sonra Sharpe (1991:489) sadece kendi katkısı olan modeli değil, aynı zamanda Lintner'in (1965, 1969) ve Mossin'in (1966) ve diğerlerinin katkılarını da içeren Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma modeline araştırmasında yer vermiştir. Amacı bu modeli, kısa ve öz ama teorinin ekonomik içeriğini vurgulayacak şekilde açıklamaktır. Daha sonra modeli, yatırımcıların optimal portföyleri seçmesini engelleyebilecek, aşırı kurumsal düzenleme durumunu yansıtacak şekilde değiştirmiştir. Geliştirdiği modelde yatırımcıların varlık seçiminde, negatif pozisyon alamayacakları varsayımında dayandırmaktadır. Son olarak, SVFM'nin gelişimini izleyen dünya çapında öneme sahip büyük bir finansal yenilik olan hisse senedi endeksi vadeli işlem sözleşmesini tartışmıştır. Bu tür sözleşmelerin, sermaye piyasalarının etkinliğini birçok yönden artırdığını ifade etmiştir. Bu çalışmayla SVFM'nin ilk versiyonunun risk ve getiriye tek başına açıklamada yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum, araştırmacıları farklı modeller geliştirmeye yönlendirmiştir.

3.2. Fama-French Üç Faktör Modeli

“Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli” teorisinden önce, beklenen getiri ve risk arasında nasıl bir ilişki olduğu sorusu ortaya atılmıştır. Fakat SVFM’ye kadar bu soru bir cevap bulunamamıştır. SVFM’den sonra ise, araştırmacılar bu ilişkiyi daha iyi açıklayan başka model ya da modellerin varlığını sorgulamaya başlamışlardır. Araştırmacıları farklı modeller aramaya yönlendiren; SVFM’nin birkaç ampirik çelişkisinin bulunmasıdır. Bu çelişkilerden en belirgin olanı, Banz’ın (1981:3) ifade ettiği büyüklük etkisidir. Araştırma NYSE adi hisse senetlerinin getirisi ile toplam piyasa değeri arasındaki ampirik ilişkiyi incelemektedir. Küçük firmaların büyük firmalara göre ortalama olarak daha yüksek risk ayarlı getirileri olduğu bulunmuştur. Bu 'büyüklük etkisinin' en az kırk yıldır mevcut olduğu ifade edilmektedir. Bu durum makalede, sermaye varlığı fiyatlandırma modelinin yanlış belirlendiğinin bir kanıtı olarak sunulmuştur. Bir diğer çelişki ise Bhandari (1988) tarafından belgelenen kaldıraç ile ortalama getiri arasındaki pozitif ilişkidir. Makalede kullanılan kaldıraç oranı borç/özsermaye oranıdır. Çalışmanın kanıtları, borç/özsermaye oranıyla ilişkili “prim” in yalnızca bir tür "risk primi" olma ihtimalinin olmadığını göstermektedir. Böylelikle kaldıraçın ortalama hisse senedi getirilerinin açıklamaya yardımcı olduğu bulunmuştur.

Bu yargılardan yola çıkan Fama ve French (1992:427), SVFM modeline büyüklük (SMB) ve defter/piyasa değeri (HML) değişkenlerini ekleyerek yeni bir model geliştirmiştir. Bu modelle Fama ve French Sermaye Varlıklarını Fiyatlama modelinin temel varsayımlarını çürütmüştür. Araştırma Sermaye Varlıklarını Fiyatlama modelinin son 50 yıllık ortalama hisse senedi getirilerini tanımlamadığı sonucuna varmak zorunda kalmıştır (Fama and French, 1992:464).

Fama ve French’in (1992) geliştirdiği ve dünya literatürüne Fama-French Üç Faktörlü (FF3M) Varlık Fiyatlama modeli olarak giren modelin ekonometrik ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + \varepsilon_{it} \quad (2.2.)$$

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt}: Piyasa getirisi

R_{ft} : Risksiz getiri oranı

$(R_{mt}-R_{ft})$: Piyasa risk primi

β_i : Piyasa risk piriminin duyarlılığı

s_i : SMB değişkeninin duyarlılığı

h_i : HML değişkeninin duyarlılığı

SMB: Faktörler arasındaki farkların toplamı (büyüklük)

HML: Yüksek DD/PD oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ϵ_{it} : Hata terimi

Sonraki yıllarda uluslararası literatürde de Türkiye’de de bu model pek çok araştırmaya konu olmuştur.

Lam (2002:163) Temmuz 1984-Haziran 1997 dönemi için Hong Kong Menkul Kıymetler Borsasında hisse senedi getirileri üzerinde β , büyüklük (ME), kaldıraç, defter/piyasa özsermaye oranı ve kazanç-fiyat oranı (E/P) arasındaki ilişkiyi Fama ve French’in yöntemini kullanarak araştırmıştır. Betanın (SVFM) aylık ortalama getiri oranını iyi açıklamadığını, üç değişkenin (büyüklük, BE/ME ve E/P) aylık ortalama getiri oranını açıklamada daha iyi olduğunu belirtmiştir.

Yıldırım (2005:1) çalışmasında İMKB’de 1990-2002 döneminde defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) ve firma büyüklüğü etkilerinin varlığının söz konusu olup olmadığını incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda, bu değişkenlerin etkilerinin İMKB’de geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Peña, Forner-Rodríguez ve López-Espinosa (2011:432) İspanyol Borsası’nda, Fama and French’in modelini analiz ederek bu konunun anlaşılmasına katkı sunmak amacıyla Ocak 1991-Aralık 2004 döneminde 162 finansal olmayan hisse senedinden oluşan veri setlerini en küçük kareler tekniğini kullanarak analiz etmişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde İspanyol Borsasında büyüklük ve defter/piyasa faktörlerinin olup olmadığını ve esaslardaki bu faktörlerin hisse senedi getirilerini açıklayıp açıklanmadığına bakılmış ve önceki araştırmalarda gözlemlenenlere benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmaya sermaye getirisi (ROA ve ROE) eklenmiştir. Bu değişkenlerin de getirilerdeki faktörleri yönlendirdiği ifade edilmiştir.

Aguenau, Abrache ve El Kadiri (2011:57) çalışmalarının amacını; 2005-2009 dönemi boyunca Fas Borsasında Fama-French Üç Faktör modeli’nin

uygulanabilirliğini test etmek ve yerel borsada yaygın piyasa, büyüklük ve değer faktörleri için kanıt olup olmadığını bulmak olarak ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak; Fama-French Üç Faktör modelinin Fas borsasında tamamen geçerli olmadığı ortaya koyulmuştur.

Phong ve Hoang (2012:118-119) 1 Ocak 2007-12 Mart 2011 tarihleri arasında Hanoi ve HCM City Menkul Kıymetler Borsasında ilan edilen şirketlerin verilerine göre yaptıkları araştırma çerçevesinde, Fama ve French'in getiri oranı ile risk arasındaki ilişkiyi SVFM 'den daha üstün olarak açıkladığını ifade etmektedirler.

Hamid, Hanif ve Ul-Malook (2012:2945) Pakistan'da Karachi Menkul Kıymetler Borsasında (KSE) işlem gören Ocak 2006'dan Aralık 2010'a kadar olan beş yıllık dönem için 20 bankanın aylık verilerinin incelendiği çalışma Fama ve French'in Üç Faktörlü varlık fiyatlandırma modeline göre analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları, portföylerin çoğu için Fama ve French Üç Faktör modelinin getirilerdeki değişimleri açıkladığını göstermiştir.

Guzeldere ve Sarioglu (2012:1) Üç Faktörlü Model'in 1999-2011 döneminde İMKB'de geçerliliğini araştırmışlardır. Çalışmaya göre, İMKB'de Üç Faktörlü modelin uygulanabilir olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca sermaye maliyetinin tahmininde modelin gerek kurumsal ve gerekse bireysel yatırımcılar tarafından SVFM'ye alternatif olacağını vurgulamışlardır.

Aldaarmi, Abbod ve Salameh'in (2015:953-957) çalışması, Suudi Arabistan pazarında (Tadwal) 2007-2011 döneminde finansdaki ünlü varlık fiyatlandırma modellerinden ikisini (Sermaye Varlık Fiyatlandırma modeli ve Fama ve French'in Üç Faktör modeli) İslami kültüre sahip yükselen bir pazarda test etmek istemişlerdir. Araştırmanın sonuçları Fama ve French modelinin, SVFM'den daha fazla açıklama gücüne sahip olduğunu ve hisse senedi getirilerindeki değişiklikleri açıklama konusunda daha iyi bir iş çıkardığını ve geliştirilen bu piyasa modellerinin, Suudi Arabistan gibi gelişmekte olan piyasalarda uygulanabileceğini göstermektedir.

Kara (2016:257) piyasa değeri/defter değeri oranı, pazar portföyü riski ve firma büyüklüğüyle hisse senetlerinin normalüstü getirileri arasındaki ilişkiyi açıklamak, böylece Fama-French'in Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma modelinin 2006-2014 döneminde Borsa İstanbul'da geçerliliğini test etmek amacıyla BIST Sınai, BIST Hizmetler ve BIST Mali endekslerindeki firmaların verileri, panel veri olarak hazırlanmış ve analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda; sınai sektöründe, firma büyüklüğü, piyasa değeri/defter değeri oranı ve pazar portföyü risk priminin, hisse

senedinin risk priminin bir bütün olarak açıklandığı ifade edilmektedir. Mali sektör ve hizmetler sektöründe ise sadece pazar portföyü risk primi, hisse senedi getirilerinin açıklandığı ifade edilmiştir.

Aggarwal (2017:36) Hindistan piyasalarında çeşitli varlık fiyatlandırma modellerinin geçerliliği hakkında ampirik kanıtlar sağlamayı amaçlayan çalışmada, 2009-2015 döneminde hisse senedi fiyatları elde edilen toplam 396 şirketin verilerini incelemiştir. Yürütülen ampirik testlerin sonucu, Hindistan hisse senedi piyasasında hisse senedi getirilerindeki değişimi Tek Faktörlü SVFM'ye göre Fama-French Üç Faktörlü modelin daha iyi açıklama gücüne sahip olduğunu bildirmektedir.

Bach (2018:6-34) Vietnam hisse senedi piyasasında hisse senedi getirileri ve değer primi etkilerini açıklamada, SVFM ve Fama-French Üç Faktör modelinin performansını karşılaştırmak için 1/2012'den 12/2015'e kadar HOSE üzerindeki 200 halka açık hisse senedinin yakın fiyat verilerini kullanarak çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Bulgular, Fama French Üç Faktörlü modelinin Vietnam Borsasında önemli bir performans gösterdiğini ve hem hisse senedi getirilerini hem de değer primi etkilerini açıklamada SVFM 'den üstün olduğunu göstermektedir. Hisse senedi getirileri üzerine en çok etki eden Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama modeli bileşeninin piyasa risk primi faktörü olduğu, bunu sırasıyla değer faktörü ve büyüklük faktörünün takip ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışma SVFM 'nin Vietnam Borsasında da uygulanabilirliğini desteklediği ifade edilmektedir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde Fama-French Üç Faktörlü modelin SVFM'den daha iyi sonuçlar verdiği, yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmıştır. Fakat araştırmacılar bu kadarıyla yetinmeyip firma faktörlerinin de çok faktörlü modellerle ilave edilerek hisse senedi getirilerinin tahmininde daha iyi modellerin olabileceğini vurgulamışlardır. Fama ve French (1993:8-10) daha önceki çalışmalarında yatay kesit analizi ile ifade ettiği değişkenleri bu çalışmalarında zaman serisi analizi yaparak açıklamışlardır. Araştırmanın sonuçlarında, SMB ve HML'yi de kullanan Üç Faktörlü regresyonlardan elde edilen çıktılara, firmaya özgü getiri bileşenleri eklendiğinde daha iyi bir modelin ortaya çıktığını ifade etmektedirler.

3.3. Carhart Dört Faktör Modeli

Hisse senedi getirilerinin oynaklığının zaman içinde değiştiği iyi bilinmektedir. Önemli araştırmalar piyasanın oynaklığı ile piyasada beklenen getiri arasındaki zaman serisi ilişkisini incelemiş fakat toplam oynaklığın beklenen hisse senedi getirilerinin kesitini nasıl etkilediği sorusu pek ilgi görmemiştir. Bu sorudan yola çıkan Jegadeesh ve Titman (1993:89-90) geliştirdiği Momentum modeli ile kısa vadeli getirilerin devam etme eğiliminde olduğunu, önceki on iki ayda daha yüksek getiri sağlayan hisse senetlerinin, gelecekte daha yüksek getirilere sahip olacağını belirtmişlerdir. Başka bir ifadeyle portföyler kısa vadeli (bir yıla kadar) geçmiş getirilere göre oluşturulduğunda geçmişte kaybedenlerin gelecekteki kaybedenler olma eğiliminde olduklarını ve geçmiş kazananların gelecekteki kazananlar olduğunu ifade etmişlerdir. Jegadeesh ve Titman'ın bulgularından hareket eden Carhart (1997:61) bu bulgularını Fama-French'in modeline entegre ederek, hisse senedi getirilerini daha iyi tahmin eden bir model geliştirmeyi hedeflemiştir. Carhart çalışmasında SVFM, Fama-French Üç Faktörlü model ve kendi geliştirdiği Dört Faktörlü modeli karşılaştırmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, Üç Faktörlü model hem büyüklük hem de defter/piyasa faktörlerini içerdiğinden, SVFM 'den kaynaklanan ortalama fiyatlandırma hatalarını iyileştirmekte daha iyi olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, Üç Faktörlü model hataları olarak, geçen yılın kaybeden hisse senedi portföyleri için güçlü bir şekilde negatif ve geçen yılın kazanan hisse senedi portföyleri için güçlü bir şekilde pozitiflik olduğu ifade edilmiştir. Buna karşılık, Dört Faktörlü model hem SVFM hem de Üç Faktörlü modele göre ortalama fiyatlandırma hatalarını belirgin şekilde azalttığı gözlemlendiği vurgulanmıştır (Carhart, 1997:62).

Fama-French'in Üç Faktörlü modeline Jegadeesh ve Titman'ın momentum faktörünü ekleyerek geliştirdiği ve kendi adıyla literatüre kazandırdığı Carhart modelinin ekonometrik modeli aşağıdaki gibidir.

Carhart(Momentum), Dört Faktörlü modeli:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + m_iCAR_t + \varepsilon_{it} \quad (2.3.)$$

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt}: Piyasa getirisi

R_{ft} : Risksiz getiri oranı

$(R_{mt}-R_{ft})$: Piyasa risk primi

β_i : Piyasa risk piriminin duyarlılığı

s_i : SMB değişkeninin duyarlılığı

h_i : HML değişkeninin duyarlılığı

m_i : CAR değişkeninin duyarlılığı

SMB: Faktörler arasındaki farkların toplamı (büyüklük)

HML: Yüksek DD/PD oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

CAR: Düşük momentum değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek momentum değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ϵ_i : Hata terimi

Bu araştırmanın konu alındığı uluslararası ve yerel literatürde pek çok araştırmaya konu olmuştur.

Bello (2008:14) SVFM'nin Fama-French (FF) Üç Faktör modeli ve Carhart'ın FF modelinin uzantısı ile istatistiksel uyum ve tahmin kalitesi açısından karşılaştırması amacıyla yaptığı çalışmada, Nisan-1986 ile Mart-2006 arası örnekleme dönemini kapsayan Amerikan aylık yatırım fonu getirileri ve üç aylık Hazine bonolarının aylık getirilerini analiz etmiştir. Araştırmanın sonuçları, üç regresyon çizgisinin her birinin özsermaye fonu getirilerinin yaklaşık %71'ini açıkladığını göstermektedir. Bu nedenle istatistiksel uyum iyiliği açısından üç model arasındaki farkın anlamlı olmadığı, bununla birlikte tahmin kalitesi ile ilgili olarak, FF Üç Faktör modeli, SVFM'ye göre dikkate değer bir gelişme göstermiş; Carhart Modeli ise FF Üç Faktörlü modeline göre önemli bir gelişme göstermektedir.

Nartea, Ward ve Djajadikerta (2009: 179) çalışmada Yeni Zelanda Borsasında büyüklük, defter/piyasa ve momentum etkilerinin varlığını doğrulamayı amaçlamaktadırlar. Makale, SVFM'ye göre FF modeli tarafından sağlanan açıklayıcı güçte bir miktar iyileşme bulguladığını bildirmekte; ancak hisse senedi getirilerindeki varyasyonun büyük bir bölümünü açıklayamadığını ifade etmektedir. Makalenin bir diğer önemli sonucu da FF modelinin Yeni Zelanda'daki güçlü momentum etkisini açıklayamadığını da raporlamasıdır.

Gregory, Tharyan ve Christidis'in (2013:207) çalışması varlık fiyatlandırması ile ilgilenen araştırmacılara rehberlik sağlamak amacıyla Birleşik Krallık pazarı için Fama-French ve Carhart modellerinin alternatif versiyonlarını oluşturmak ve test etmeyi hedeflemiştir. Ekim 1980'den Aralık 2010'a kadar olan dönemi kapsayan araştırmanın sonuçlarına göre, FF modelleri, büyüklük ve BTM (Book-to-market) portföyleri üzerinde test edildiğinde iyi sonuç verdiği ve Dört Faktörlü modelleri, büyüklük, BTM ve momentum portföyleri üzerinde test edildiğinde daha iyi sonuç verdiği ifade edilmektedir.

Wang'ın (2015:1) çalışması, SVFM'yi Fama-French Üç Faktörlü modeli ve Carhart'ın Dört Faktör modelini, Şanghay A hisse senetlerinin Ocak 2007'den Aralık 2013'e kadar olan aylık verilerini kullanarak iki perspektiften karşılaştırmaktadır. Bu ikili karşılaştırma, Çin pazarındaki hisse senedi getirileri üzerinde açıklayıcı güç ve tahmin gücü olarak ifade edilmiştir. Ana sonuçlar şöyledir: Fama-French Üç Faktör modeli, mevcut aşamada Çin pazarı için düşünülen bu üç model arasında, nispeten daha güçlü açıklayıcı ve tahmin gücüne sahip ve daha basit bir varlık fiyatlandırma modeli olduğu belirtilmiştir.

Rehnby (2016:1-13) çalışmasında 2010-2015 döneminde NASDAQ OMX büyük veya orta ölçekli listede işlem görmüş 106 şirketten oluşan veri seti ile Sermaye Varlık Fiyatlandırma modelini, Fama ve French Üç Faktörlü modelini ve Carhart'ın Dört Faktörlü modelini karşılaştırarak, bu modellerden hangisinin açıklama gücünün daha iyi olduğunu göstermek istemiştir. Çalışmanın sonuçları, Üç Faktörlü modelin SVFM'ye kıyasla portföy getirileri için açıklama gücünü iyileştirdiğini ve Dört Faktörlü modelin de Üç Faktörlü modele kıyasla açıklama gücünde bir iyileştirme sağladığını vurgulamıştır.

Gumanti, Sutrisno ve Bernardus (2017:1) Endonezya Borsasındaki Fama-French Üç Faktörlü ve Carhart Dört Faktörlü modellerinin performanslarını karşılaştırmak amacıyla; Temmuz 2005'ten Haziran 2015'e kadar aylık zaman serisi verileriyle En Küçük Kareler (OLS) yöntemi kullanılarak analizler yapılmıştır. Sonuçlar; Endonezya'daki portföy fazla getirisini açıklamada Carhart Dört Faktörlü modelinin Fama-French Üç Faktörlü modelinden daha iyi performans gösterdiğini belgelemektedir.

Aygoren ve Balkan (2020:1479) çalışmanın amacını, sermaye varlıklarının fiyatlandırılmasında etkinliğin rolünü araştırmak olduğunu ifade etmektedir. Makale, NASDAQ teknoloji firmalarının getirileri üzerinde bir verimlilik faktörünü içeren

Dört faktörlü bir modelin etkisini araştırmaktadır. Çalışma, verimliliğin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini incelemek için Temmuz 2007'den Haziran 2017'ye kadar 147 firmanın verilerine dayanmaktadır. Sermaye Varlık Fiyatlama modeli, Fama-French Üç Faktör modeli ve önerilen Dört Faktör modelinin performansları zaman serisi regresyon yöntemine göre değerlendirilmektedir. GRS-F istatistiği ve ayarlanmış R^2 gibi parametreler, tüm modellerin göreceli performanslarını karşılaştırmak için kullanılmıştır. Sonuçlar, modellerin tüm faktörlerinin varlık fiyatlamasında geçerli olduğunu göstermektedir. Ayrıca makale, önerilen dört faktörlü modelin açıklama gücünün, Sermaye Varlık Fiyatlama modeli ve Fama-French Üç Faktörlü modelinin açıklama gücünden daha iyi performans gösterdiğine dair kanıtlar da sunmaktadır.

Literatürdeki araştırmalardan da anlaşılabacağı üzere varlık fiyatlama modellerine CAR (momentum) değişkeninin eklenmesi, tüm piyasalarda büyük farklar doğurmamıştır. Bu durum araştırmacıları farklı modeller ve bu modellere farklı değişkenler eklemeye yönlendirmiştir.

3.4. Fama-French Beş Faktör Modeli

Fama ve French büyüklük, defter değeri, kârlılık ve yatırım değişkenleriyle ortalama hisse senedi getirilerini açıklamaya yönelik geliştirip modelledikleri Beş Faktörlü modelin, daha önce kendi geliştirip modelledikleri Üç Faktörlü modelinden daha iyi performans gösterdiğini bildirmektedirler. Fama ve French'in Beş Faktörlü modeli oluşturma nedenleri ve sonuçlarını açıkladığı “A Five-Factor Asset Pricing Model” isimli çalışmasında, Üç Faktörlü modelin (Fama and French, 1992) neden geliştirmesi gerektiğini şöyle açıklamaktadır: Üç Faktörlü modelin pek çok anomaliyi açıklamadığı ve bu anomalilerin Üç Faktörlü modelin çalışmasında sorunlar çıkardığını ifade etmişlerdir (Fama and French, 2015:2). Beş Faktörlü modele, firmaya özgü olan yatırım ve kârlılık kavramlarının neden eklendiğini de şöyle açıklanmaktadır: beklenen getiri ile beklenen kârlılık arasındaki güçlü, beklenen yatırım ve defter değeri/piyasa değeri arasındaki zayıf ama güvenilir bir ilişkinin varlığından dolayı bu iki kavramı modele eklenmesi gerekmektedir. Bu kavramlar arasındaki benzer ilişkiler literatürde pek çok araştırma tarafından desteklenmektedir (Novy-Marx, 2013:1; Aharoni, Grundy and Zeng, 2013:347; Haugen and Baker,

1996:401; Cohen et al., 2002:410). Ayrıca çalışmada mevcut kanıtlar ortalama getirilerdeki değişimin çoğunun kârlılık ve yatırımla ilgili olduğunu ve Fama ve French'in Üç Faktörlü modeli tarafından bu durumun açıklanmadığı belirtilmiştir. Bu da araştırmacıları pazara, boyuta ve defter değeri/piyasa değerine kârlılık ve yatırım faktörleri ekleyen bir modeli incelemeye sevk ediyor denilmektedir (Fama and French, 2015:2).

Bu doğrultuda araştırmaya konu olan modelin ekonometrik yazımı ve kavramları şöyledir:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + w_iRMW_t + n_iCMA_t + \varepsilon_{it} \quad (2.4.)$$

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt}: Piyasa getirisi

R_{ft}: Risksiz getiri oranı

(R_{mt}-R_{ft}): Piyasa risk primi

β_i: Piyasa risk priminin duyarlılığı

s_i: SMB değişkeninin duyarlılığı

h_i: HML değişkeninin duyarlılığı

w_i: RMW değişkeninin duyarlılığı

n_i: CMA değişkeninin duyarlılığı

SMB: Faktörler arasındaki farkların toplamı (büyüklük)

HML: Yüksek DD/PD oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

RMW: Düşük kârlılık değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek kârlılık değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

CMA: Düşük aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ε_{it}: Hata terimi

Bu araştırmayı mihenk taşı olarak kabul edip farklı piyasalarda bu modelin geçerliliğini test eden ve önceki çalışmalarla kıyaslamasını yapan pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmalar şöyle sıralanabilir:

Chiah, Chai, Zhong ve Li (2016:595) ASX'te işlem gören adi hisse senetlerini kapsayan Ocak 1982'den Aralık 2013'e kadar aylık veri setinden oluşan bir örnek kullanarak, Avustralya hisse senetlerinin fiyatlandırılmasında, Beş Faktörlü modelin performansını ölçmek istemişlerdir. Bulgular, Beş Faktörlü modelin üstünlüğünü destekleyen ve diğer varlık fiyatlandırma modelinden daha fazla varlık fiyatlandırma anomalisini açıklayabildiğini bildirmektedir.

Fama ve French (2017:441) Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya Pasifik için ortalama hisse senedi getirilerinin araştırıldığı çalışmada, defter/piyasa oranı (B/M) kârlılıkla pozitif bir ilişki sergilerken yatırımla negatif ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada Japonya için, ortalama getiriler ile B/M arasındaki ilişki güçlüdür, ancak ortalama getiriler, kârlılık veya yatırımla çok az ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Foye'nin (2018:199) çalışması yeni Fama-French Beş Faktörlü modelinin, yükselen piyasa hisse senedi getirilerinin Üç Faktörlü modelden daha iyi bir tanımını sunup sunamayacağını değerlendirmektedir. Aralık 1996 ile Haziran 2016 arasındaki dönemde, gelişmekte olan 18 pazarı test eden çalışma, üç farklı bölgeden 18 ülkeden oluşan [Asya (Çin, Hindistan, Endonezya, Malezya, Filipinler, Güney Kore, Tayvan ve Tayland); Doğu Avrupa (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Rusya, Polonya ve Türkiye) ve Latin Amerika (Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya ve Meksika)] kapsamlı bir örneklem kullanarak Beş Faktörlü modelin performansını çok yönlü ve çeşitli piyasalarda test eden ilk çalışma olmuştur. Bulgular, Beş Faktörlü modelin Doğu Avrupa ve Latin Amerika'da başarılı olduğunu fakat Asya'da Beş Faktörlü modelin Üç Faktörlü modele göre bir gelişme sağlamadığını göstermektedir.

Aras, Çam, Zavalı ve Keskin'in (2018: 204) araştırması Ocak 2005-Haziran 2017 döneminde 150 aylık veri setiyle, 18 adet kesişim portföyünün getirileri üzerinden analizler yaparak Fama-French Beş Faktörlü modelinin geçerli olup olmadığı test edilmek istenmiştir. Ayrıca Fama-French Beş Faktörlü modelinin SVFM ve Fama-French Üç Faktörlü model olmak üzere literatürdeki diğer alternatif modellere göre de nasıl bir performans sergileyeceği ortaya konmak istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, Fama-French Beş Faktörlü modelin, Türkiye hisse senedi piyasasında tüm alternatif modellerden daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Acaravcı Kakıllı ve Karaömer (2018:1) araştırmalarında, Borsa İstanbul'da Sermaye Varlıkları Fiyatlama modelini ve Fama-French Faktör modellerinin performansını test etmek istemişlerdir. Temmuz 2005 ile Haziran 2016 yılları arasını kapsayan araştırmanın bulgularına göre, SVFM hariç Fama-French Faktör modellerinde herhangi bir fiyatlama hatası olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Fama-French Faktör modelleri hisse senedi portföy getirilerindeki farklılaşmayı açıklamaktadır ve Fama-French Beş Faktör modelinin bu getirileri açıklamada en yüksek açıklayıcı güce sahip model olduğu vurgulanmıştır.

Cox ve Britten'in (2019:240) çalışması 1991-2017 yılları arasında Johannesburg Menkul Kıymetler Borsasındaki (JSE) getirileri açıklamada Fama ve French (2015) Beş Faktörlü modelinin etkinliğini test etmektedir. Beş Faktörlü model, geleneksel Fama-French Üç Faktörlü modelin yanı sıra diğer faktör kombinasyonlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, Beş Faktörlü model, getirilerin kesitini en iyi şekilde açıklar. Kârlılık ve yatırımın ek faktörleri, JSE üzerindeki getirileri açıklamaya katkıda bulunur; ancak kârlılık, yatırımdan daha tutarlı bir faktör olarak vurgulanmaktadır.

Salameh (2020:348) çalışmasıyla Suudi Arabistan Menkul Kıymetler Borsasında (Tadawul), Fama ve French Beş Faktör modelini, Tadawul üzerine uygulamayı, ayrıca Fama ve French Üç Faktör modeli ve SVFM ile karşılaştırarak modellerin Tadawul'de uygulanabilirliğini kontrol etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçları Fama ve French Beş Faktör modelinin Tadawul'de uygulanabilir bir model olabileceğini ifade etmiştir. Fakat sadece pazar ve büyüklüğün hisse senedi getirilerini etkileyebileceğini bunun yanı sıra değer, kârlılık ve yatırıma etki etmeyeceği sonucuna varmıştır. Ayrıca bulgular, Fama ve French Beş Faktör modelinin Tadawul'deki ortalama hisse senedi getirilerinin kesitini açıklamada diğer iki modele kıyasla en tutarlı model olduğunu göstermektedir.

4. ALTERNATİF VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

SVFM, Fama-French Üç Faktörlü model ve Carhart ve Fama-French Beş Faktörlü modeli oldukça bilinen ve yaygın kullanılan varlık fiyatlama modellerine literatürde rastlanmaktadır. Fakat son beş altı yıllık çalışmalar bu modellerin tüm anomalileri açıklamadığını göstermektedir. Bu durum araştırmacıları farklı model geliştirmeye yönlendirmiştir. Bu modeller geliştirilirken özellikle firmaya ait özellikler temelde baz alınmaya başlanmıştır.

4.1. Q-Faktör Modeli

Modelin temel varsayımı, yatırımın q-teorisine başka bir ifadeyle Tobin'in Q-teorisine dayandırmaktadır. Bu teoriye göre, sermaye maliyeti düşük ve kârlılığı yüksek olan firmaları, maddi duran varlık yatırımları artırma eğilimi gözlemlenmektedir. Böylelikle yatırımın bugünkü net değeri yüksek olacaktır, bunun asıl sebebi sermayenin edinim maliyetinin düşük olmasıdır. Her ne kadar belirli bir kârlılık düzeyinde, yatırımla hisse senedinin beklenen getirisi arasında negatif bir ilişki bulunsa da belli bir yatırım düzeyinde kârlılık ile beklenen getiri arasında pozitif bir ilişki bulunmakta olduğu ifade edilmiştir (Chen, Novy-Marx and Zhang, 2011:2-3). Bu çalışmayı temel olarak kabul eden Hou, Xue ve Zhang (2015) kendi modellerini geliştirmişlerdir. Araştırmalarını, neoklasik yaklaşıma dayanan q-yatırım teorisine dayalı varlık fiyatlandırmasından esinlenerek oluşturduklarını ve risksiz faiz oranını aşan bir varlığın beklenen getirisini hesaplayan bir model olarak tanımlamaktadırlar (Hou, Xue and Zhang, 2015:651).

Hou, Xue ve Zhang'in q-faktör modelinin ekonometrik ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + n_iINV_t + r_iROE_t + \varepsilon_{it} \text{ (Oriijinal formül)} \quad (2.5.)$$

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + n_iCMA_t + r_iROE_t + \varepsilon_{it} \text{ (Araştırmaya uyarlanmış formül)} \quad (2.6)$$

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt} : Piyasa getirisi

R_{ft} : Risksiz getiri oranı

$(R_{mt}-R_{ft})$: Piyasa risk primi

β_i : Piyasa risk priminin duyarlılığı

s_i : SMB değişkeninin duyarlılığı

n_i : CMA değişkeninin duyarlılığı

r_i : ROE değişkeninin duyarlılığı

SMB: Faktörler arasındaki farkların toplamı (büyüklük)

CMA (INV): Düşük aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ROE: Kârlılığı yüksek hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile kârlılığı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ϵ_i : Hata terimi

Orijinal formülde yer alan INV ve CMA arasında formülasyon açısından hiçbir fark bulunmamaktadır. Her iki değişkende literatürde yatırım faktörünü açıklamak için kullanılmaktadır. Araştırmada formüller arasında genel bir uyum yakalamak adına INV kısaltması yerine CMA kısaltması kullanılmıştır. Q-faktör modelinin formülü incelendiğinde Fama-French Beş Faktörlü modelden tek farkının HML değişkeni olduğu görülmektedir.

Q-faktör model pek çok araştırmacı tarafından birçok piyasada araştırılmış ve araştırılmaya devam edilmektedir.

Babaloooyan ve Mozaffari (2016:17) çalışmasının amacı, Beş Faktörlü Fama French modelinin (2015) Dört Faktörlü Carhart modeli (1997) ve q-faktör modelinin (2014) karşılaştırdıkları çalışmanın sonucunda, Beş Faktör Fama-French modelinin, Tahran Borsasında, Nisan 2010-Mart 2015 döneminde Carhart ve q-faktör modellerinden daha iyi performans gösterdiğini bildirmektedirler.

Gregoriou, Racicot ve Théoret (2016:1180) Barclay Hedge Global hedge fon veri tabanından alınan kapsamlı bir hedge fon veri seti ile Fama ve French (2015) Beş Faktör modelini ve q-faktör modelini test etmek istemişlerdir. Yazarlar q-faktör modelinin, hedge fon stratejilerini daha iyi anlamalarını sağladığını, hedge fonlarının dinamik davranışı incelemek için faydalı bir model olduğu ifade etmektedir.

Racicot ve Théoret'in (2016) çalışması, Ocak 1995'ten Mart 2015'e kadar uzanan stratejilerin getirilerine ilişkin Greenwich Alternative Investment (GAI) tarafından yönetilen veri tabanından edindikleri verileri, Fama ve French'in (2015) Beş Faktörlü model ve q-faktörü varlık fiyatlandırma modeli çerçevesinde hedge fon getirilerini açıklamak için analiz etmişlerdir. Bulgulara göre, q-faktörlerinin, hedge fon getirilerini açıklamak için kullanılan geleneksel modelin performansını, küresel olarak iyileştirmediğini göstermektedir.

Tirta (2016:1) çalışmasının amacını; mutlak ortalama kullanarak Üç Faktör modeli (Fama and French; 1993), q-faktör modeli (Hou, Xue and Zhang; 2015) ve Beş Faktör modelinin (Fama and French; 2015) doğruluğunu araştırmak olarak ifade etmektedir. Çalışmanın sonuçları; Üç Faktör model ve q-faktör model ile hisse senedi getirilerini tahmin etmede. Beş Faktör modelinin farklı olduğunu tespit etmiştir.

Hou, Xue ve Zhang'ın (2017:1) çalışması; New York Menkul Kıymetler Borsası (NYSE) sınır değerleri ve değer ağırlıklı getirilerle ilgili 161 önemli anomalilik karşısında q-faktör model, Beş Faktör modele göre anomalileri açıklamada daha iyi performans gösterdiğini ifade etmektedir.

Maeda (2017:15), Hou ve diğerleri (2015) tarafından önerilen q-faktör modelinin performansını test etmek amacıyla Japon hisse piyasasına, Tokyo Menkul Kıymetler Borsasının hem birinci bölümünde hem de ikinci bölümünde listelenen hisseler için on yıllık aylık verileri analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları; q-faktör modelinin getirileri yeterince açıklamadığı fakat Fama-French Üç Faktörlü modelin, Japon hisse piyasası için daha uygun olduğunu ve güçlü bir değer priminin kanıtını sağladığını vurgulamaktadır.

Asad ve Cheema'nın (2017:117-131) çalışması; Haziran 2004-Mayıs 2014 döneminde Pakistan'daki Karaçi Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören 100 şirketin hisse senetleri üzerinde q-faktörü modelinin geçerliliğini test etmeyi ve piyasa, kârlılık, yatırım ve büyüklük faktörlerine dayalı hisse senedi getirilerini açıklamayı ve geleneksel SVFM, Fama ve French (1993) Üç Faktörlü model ve Carhart (1997) gibi modellerle performansını karşılatırıp en iyi çalışan modeli tespit etmeyi amaçlamıştır. Bulgular q-faktörlü modelin daha iyi performans gösterdiğini vurgulamaktadır.

Özkan (2019:441-453) çalışmasında, Temmuz 2009-Haziran 2016 döneminde Borsa İstanbul'da q-faktör modelinin geçerliliğini zaman serisi regresyon yöntemi kullanarak tahmin etmeye çalışmıştır. Araştırmaya göre, modelin geçerliliğini test

etmek amacıyla GRS-F testi uygulanmış ve q-faktör modelinin Borsa İstanbul’da geçerli bir model olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Entelektüel Katma Değer Katsayılı Modeller

Entelektüel sermaye kavramının tanımlanması ve ölçülmesi nispeten zor ve karmaşık konular arasında yer almaktadır. Son yirmi yılda entelektüel sermayeye ilişkin araştırmalar çoğalmıştır. Entelektüel sermaye, örgütlerin bilgiye dayalı özsermayesi olarak tanımlanabilir (Campisi and Costa, 2008:171). Klein ve Prusak, (1994) yayınladıkları kitap ile entelektüel sermaye kelimesini ilk defa kullanmış; kavramı, elde edilebilen ve daha yüksek değerli bir varlık üretmek için kullanılabilen entelektüel malzeme olarak tanımlayarak evrensel bir tanımın oluşturulmasına katkıda bulunmuşlardır. Stewart (1997) ise bilgi ve deneyim gibi entelektüel kaynakların zenginlik yaratmanın araçları olduğunu savundu ve entelektüel sermayeyi örgütlerin yeni zenginliği olarak tanımlanmıştır (Meditinos et al., 2011:133). Sullivan (2000:17) entelektüel sermayeyi “kâra dönüştürülebilir bilgi” olarak tanımladı. Kavramın içeriği ve önemi, literatürde çok tartışılmıştır. Mikroekonomik düzeyde, “entelektüel sermaye” bir şirket veya kuruluş için fiziksel olmayan (katma) değer kaynaklarını ifade eder. Bu kaynaklar şöyle sıralanmaktadır: insan sermayesi (örneğin beceriler, deneyim, eğitim vb.), ilişkisel sermaye (örneğin müşteri ve paydaş ilişkileri, markalar, anlaşmalar) ve yapısal sermaye (örneğin şirket kültürü, çalışma ortamı, sistemler, maddi olmayan haklar) (Ståhle et al., 2011:532). Entelektüel sermaye üç ana bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler: İnsan sermayesi, yapısal sermaye ve ilişkisel sermaye olarak ifade edilmektedir. Bu bileşenler ilk olarak Sveiby (1988) tarafından tanımlanmıştır. Sveiby’nin çalışmasından sonra pek çok araştırmacı tarafından araştırılan entelektüel sermaye, Pulic ve Kolakovic (2003) değer yaratma verimlilik analizi ile farklı bir boyut kazanmıştır. Pulic’in bu konudaki diğer çalışmalarından hareket eden Ståhle, Ståhle ve Aho (2011:534) Entelektüel Katma Değer Katsayısını (EKDK), “Value Added Intellectual Capital Coefficient (VAIC)” bir firmanın borsa değeri, yatırım getirisi ve varlık getirileriyle ilişkisini bulgulamak için araştırmıştır. EKDK modeli, bir firmanın entelektüel sermaye verimliliğini, başka bir deyişle entelektüel kaynaklara dayalı olarak katma değer üretme derecesini ölçmeyi amaçlamaktadır. Modelin hipotezinin altında yatan düşünce, defter değeri ile piyasa

değeri arasındaki farkın, firmanın entelektüel sermayesine bağlı olduğu ve dolayısıyla bu değerinin EKDK kullanılarak tahmin edilebileceği, ayrıca firmanın piyasa değerinin EKDK tarafından hesaplanan değerinden önemli ölçüde yüksekse firmanın aşırı değerli olduğu şeklinde ifade edilebilir.

Firmaların piyasa değeri ile defter değeri arasında giderek artan fark, dikkatleri mali tablolarda bulunmayan ve araştırmalara katılmayan değerlerin araştırılmasına yöneltmiştir. Çeşitli bilim adamlarına göre entelektüel sermaye, finansal tablolardan kaçan ve organizasyonları, rekabet avantajı elde etmeye yönlendiren gizli değer olarak kabul edilir (Chen et al., 2005:160; Ruta, 2009:562). Ruta (2009) göre, entelektüel sermayeyi yaratmak, sürdürmek, ölçmek ve kullanmak, şu anda kuruluşlar için rekabet avantajının ana ve taklit edilmesi en zor kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle şirketler insan kaynakları stratejilerini giderek daha fazla entelektüel sermaye oluşturmaya ve geliştirmeye odaklanmaktadır. Mevcut muhasebe sistemi, artık modern firmaların gereksinimlerini karşılayamamaktadır. Çünkü maliyetleri yönetmekten ziyade değer yaratmak işin özüdür. “Bir firma, verilen kaynak yönetimi ile maksimum sonuca ulaşmayı hedefliyorsa, firmanın ne ölçüde başarılı değer yarattığı bilinmelidir” diyen Pulic (2000:702) ekonomik faaliyetler sonucunda sağlanan bilgi/değer yaratmanın etkinliğini ölçen en popüler entelektüel sermaye yöntemini geliştirdi. Bu yöntemin Entelektüel Katma Değer Katsayısı [EKDK-value added intellectual coefficient (VAIC)] olarak adlandırılmıştır. EKDK, bir kuruluşun hem maddi (finansal sermaye) hem de maddi olmayan (katma değer ve yapısal sermaye) varlıklarının değer yaratma verimliliği hakkında bilgi sağlamayı amaçlamaktadır (Pulic, 2000:143).

Bu tez çalışmasında Stähle, Stähle ve Aho'nun (2011) çalışmasından faydalanarak ve Entelektüel Katma Değer Katsayısını, literatürdeki varlık fiyatlama modellerine entegre ederek, Borsa İstanbul'da geçerliliği araştırılmıştır. Entelektüel Katma Değer Katsayısının dahil edileceği çeşitli modeller geliştirilmiştir. Bu modellerin ekonometrik formülleri şöyledir:

Önerilen modeller;

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + n_iCMA_t w_i + w_iRMW_t + m_iCAR_t + e_iEKDK_t + \varepsilon_{it} \quad (2.7.)$$

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + n_iCMA_t w_i + r_iROE_t + m_iCAR_t + e_iEKDK_t + \varepsilon_{it} \quad (2.8.)$$

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt}: Piyasa getirisi

R_{ft}: Risksiz getiri oranı

(R_{mt}–R_{ft}): Piyasa risk primi

β_i: Piyasa risk priminin duyarlılığı

s_i: SMB değişkeninin duyarlılığı

h_i: HML değişkeninin duyarlılığı

n_i: CMA değişkeninin duyarlılığı

w_i: RMW değişkeninin duyarlılığı

m_i: CAR değişkeninin duyarlılığı

r_i: ROE değişkeninin duyarlılığı

e_i: EKDK değişkeninin duyarlılığı

SMB: Faktörler arasındaki farkların toplamı (büyüklük)

HML: Yüksek DD/PD oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

CAR: Düşük momentum değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek momentum değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

RMW: Düşük kârlılık değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek kârlılık değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

CMA(INV): Düşük aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ROE: Kârlılığı yüksek hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile kârlılığı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

EKDK: Entelektüel katma değer katsayısı yüksek hisse senetlerinden portföy getirisi ile entelektüel katma değer katsayısı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

επ: Hata terimi

Entelektüel Katma Değer Katsayısının literatürde incelendiği çalışmalar şöyle sıralanabilir:

Campbell (1996:298) savaş sonrası ABD hisse senedi ve tahvil getirilerini çok faktörlü modeli kullanarak açıklayan araştırmaya göre, fazla getiriye belirleyen ana faktörü, entelektüel sermaye olarak açıklamaktadır.

Firer ve Williams (2003:348) Güney Afrika'daki Johannesburg Menkul Kıymetler Borsasında (JSE) listelenmiş halka açık 75 firmayı konu alan araştırmasında, entelektüel sermaye değişkeni ile kurumsal performansın ölçümlenen değişkenleri arasındaki ilişkiyi ampirik olarak analiz etmektedir. Araştırmanın bulgularında, entelektüel sermaye bileşeni ile kârlılık arasında güçlü bir ilişki tespit edilememiştir.

Chen vd.'nin (2005:159) çalışmasına göre, firmaların entelektüel sermayesinin piyasa değeri ve finansal performans üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ve gelecekteki finansal performansları için bir gösterge olabileceği hipotezini desteklemektedir. Kayalı, Yereli ve Ada (2007:67) çalışmada; Türkiye'de İMKB'de işlem gören teknoloji firmalarının entelektüel sermayeye verdikleri önem, Ante Pulic'in Entelektüel Katma Değer Katsayısı Yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Gerçekleştirilen korelasyon ve çoklu regresyon analizleri sonucunda ülkemizde entelektüel sermayeye, bilgi yoğun sektörde (teknoloji) bile gereken önemin verilmediği sonucuna varmışlardır.

Maditinos, Chatzoudes, Tsairidis ve Theriou'un (2011) araştırması, 2006-2008 döneminde Atina Menkul Kıymetler Borsasında (ASE) işlem gören 96 Yunan şirketinin verilerinde oluşan bir panel veri seti kullanılarak yapılmıştır. VAIC metodolojisine dayalı olarak çalışma, kullanılan sermaye verimliliği, insan sermayesi verimliliği ve yapısal sermaye verimliliğinin piyasa değeri ve finansal performans üzerindeki ayrı etkilerini analitik olarak incelemişlerdir. Araştırmanın bulguları; Yunan piyasalarında fiziksel sermaye varlıklarına entelektüel sermaye varlıklarından daha fazla değer verdiğini göstermektedir. Yani Yunan iş dünyası, fiziksel sermaye varlıklarına dayalı kurumsal performansa daha fazla ağırlık veriyor gibi görülmektedir. Ayrıca araştırmada, entelektüel sermayenin üç bileşeninden biri ile finansal performansın (ROE) üç göstergesinden biri arasında önemli bir ilişkinin varlığının altı çizilmektedir.

Joshi, Cahill, Sidhu ve Kansal'ın (2013:264) çalışması, 2006-2008 dönemi için Avustralya finans sektörünün entelektüel sermaye (IC) performansını incelemektir. Ayrıca IC performansı ile finansal sektörün finansal performansı arasındaki ilişkiyi incelemeyi de amaçlamaktadır. Makale, entelektüel katsayısının (VAIC), insan sermayesi ve Avustralya bankaları tarafından yapılan katma değer ile önemli bir ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Avustralya'nın sahip olduğu tüm bankaların, yapısal sermaye verimliliğinden nispeten daha yüksek insan sermayesi verimliliğine sahip olduğu vurgulanmaktadır. Toplam aktifler, toplam çalışan sayısı ve toplam özkaynak bakımından bankanın büyüklüğü, Avustralya, sahip olduğu bankaların IC performansı üzerinde çok az etkiye sahiptir veya hiçbir etkiye sahip olmadığı ifade edilmektedir.

Nimtrakoon'i (2015:587) çalışması, ASEAN Borsasında işlem gören 213 teknoloji firmasının verilerini kullanmıştır. Sonuçlar, daha yüksek entelektüel sermayeye sahip firmaların, daha büyük piyasa değerine sahip olma eğiliminde olduğunu doğrulayarak, entelektüel sermaye ile piyasa değeri arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, entelektüel sermaye ve finansal performans ölçütleri arasında pozitif bir ilişki doğrulanmıştır. Spesifik olarak, entelektüel sermayenin, marj oranı ve varlıkların getirisi ile pozitif olarak ilişkili olduğu bulunmuştur.

Gürkan, Gökbulut ve Çolak'ın (2015:45) çalışmasında 2008-2013 zaman aralığında pay senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören ve Türkiye'de faaliyet gösteren 24 sanayi işletmesinin verileri incelenmiştir. Ante Pulic'in (1998) Entelektüel Katma Değer Katsayısı (EKDK) Yöntemi kullanılarak entelektüel sermayenin firmalar üzerindeki etkisi panel veri analizi yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre tüm entelektüel katma değer katsayısı unsurları, işletmenin finansal performansına etki etmektedir.

Meles, Porzio, Sampagnaro ve Verdoliva'na (2016:64) 2005-2012 zaman aralığında, 40.000'den fazla gözlemi kapsayan 5.749 ticari bankadan oluşan geniş bir örneklem kullanarak yaptıkları araştırmada, entelektüel sermaye (IC) kullanımındaki verimliliğin ABD bankalarının finansal performansını olumlu yönde etkilediğini bulgulamışlardır.

Dženopoljac, Janošević ve Bontis (2016:373) makalelerinde; 2009-2013 döneminde Sırp bilgi iletişim teknolojisi (BİT) şirketini içeren bir veri seti ile entelektüel sermayeyi ve temel bileşenleri seçilen BİT şirketlerinin finansal

performans, fiziksel ve finansal sermaye üzerinde ne derece etkili olduğu araştırmıştırlar. Araştırmada değer yaratmaya, entelektüel sermaye katkısının seviyesini ölçmek için, Entelektüel Katma Değer Katsayısı (VAIC) kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan finansal performans ölçütleri; özkaynak kârlılığı, varlıkların getirisi, yatırılan sermayenin getirisi, kârlılık ve varlık devir hızıdır. Araştırma Entelektüel Katma Değer Katsayısının, finansal performansta önemli farklılıklar sebep olduğu bildirilmektedir.

Sardo ve Serrasqueiro (2017:771) çalışmalarında, 2004 ve 2015 yılları arasındaki dönemde Batı Avrupa'da 14 ülkeye ait finansal olmayan borsaya kayıtlı firmalardan oluşan geniş bir örneklem, firmaların entelektüel sermayesi (IC), finansal performansı (FP) ve piyasa değerı (MV) arasındaki ilişkiyi ve ayrıca IC performansı üzerindeki sahiplik konsantrasyonları arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamışlardır. Sonuçlar IC'nin, firmaların değer yaratması için önemli bir kaynak olduğunu ortaya koymaktadır. İnsan sermayesi, firmaların servetinin kilit bir faktörü olarak bulunmuştur. Sermaye istihdam verimliliğinin kısa vadede firmaların FP'sini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. IC bileşenlerinin firmaların MV'si üzerindeki etkisi, hemen olmasa da yapısal sermaye, uzun vadede firmaların FP'sini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca sonuçlar, sahiplik konsantrasyonunun ve sahiplerin yönetim katılımının firmaların IC performansını kısıtladığını ortaya koymaktadır.

Smriti ve Das (2018:935) 2001 ve 2016 yılları arasında Hindistan ekonomisini izleme merkezi, genel hisse fiyat endeksinde (COSPI) listelenen Hintli şirketler için Entelektüel Sermayenin (IC) finansal performans (FP) üzerindeki etkisini incelemiştirler. Çalışmanın bulgularında, Hindistan'da kayıtlı firmaların, entelektüel sermayeyi kullanarak iyi ve verimli bir performans sergilendiğini ifade etmiştirler. IC'nin değer yaratmaya katkısı, Hintli şirketlerin FP'lerine, tutarlı bir şekilde yansıdığını da ayrıca bulgulamışlardır.

Odabaşoğlu (2019:1) küresel ölçekte faaliyet gösteren 23 havayolu işletmesinin finansal göstergelerini inceleyen çalışmasında, entelektüel sermayenin piyasa değerine etkilerini ve firma değerlemesinde etkinliğinin bulunmasını amaçlamaktadır. Panel veri analiz yöntemi kullanılarak yapılan çalışma neticesinde, piyasa değerı/defter değerı oranı ile insan sermayesi etkinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Xu ve Li (2019) 2012-2016 yılları arasında Shenzhen borsalarında işlem gören 116 yüksek teknoloji KOBİ ve 380 yüksek teknoloji olmayan KOBİ'nin verilerini

kullanarak yaptıkları araştırmaya göre, entelektüel sermaye, firmaların kazançları, kârlılığı ve işletme verimliliği ile pozitif ilişkili olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Ekim, Acar ve Uçan (2019:37) Türkiye’de faaliyet gösteren 21 ticari bankanın 2006-2015 yılları arasında entelektüel sermaye performansını, Katma Değer (VA) ve Entelektüel Katma Değer Katsayısı (VAICTM) modeli ile ölçmüşler. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, bankacılık sektöründe entelektüel sermaye etkinliğinin, bankaların finansal performansını olumlu yönde etkileyerek katkıda bulunduğunu, sırasıyla fiziksel ve finansal sermayenin ve insan sermayesinin finansal performans için en etkili değer etkenleri olduğunu ve yapısal sermayenin daha az önem taşıdığını ortaya koymuştur.

Xu ve Liu (2020:161) araştırmalarıyla 2013-2018 döneminde, Kore endüstrisinin rekabet gücünü artırmak için, entelektüel sermaye ve bileşenlerinin Kore imalat firmalarının performansı üzerindeki etkilerini gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Firma performansı, sistematik ve kapsamlı bir şekilde üç farklı parametrede ölçülmüştür, bunlar: kârlılık, üretkenlik ve piyasa değeridir. Bulgularda, Kore imalat sektörünün sürdürülebilir gelişimi için, entelektüel sermayenin firma performansı için önemli bir değişken olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca çalışmada, Pulic (1998) modeli ile değiştirilmiş ve genişletilmiş entelektüel katma değer katsayısı (VAIC) modeli de karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, genişletilmiş modelin, orijinal VAIC modelinden daha iyi performans gösterdiği de bildirmektedir.

5. METODOLOJİ

5.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Son yıllarda finans dünyasındaki önemli konulardan bir tanesi de hisse senedi getirilerine etki eden faktörlerin tespit edilmesidir. Hisse senetlerinin getirilerini tahmin etmek amacıyla 1950’li yıllardan beri çeşitli modeller üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu bağlamda, bu çalışma ile dünya literatüründe geliştirilmiş birçok ülke piyasasında test edilmiş çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin, Borsa İstanbul’da mali sektör dışı firmalarda olası etkinliklerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Araştırmanın konusu, finans dünyasının ve akademik çevrelerin dikkatini çeken hisse senedi getirilerine etki eden faktörlerin belirlenmesi ve en iyi tahminde bulunan modelin tespit edilmesidir. Böylelikle bu tez çalışması ile literatürde önerilen çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin, pay senetleri Borsa İstanbul’da işlem gören mali sektör dışı firmaların oluşturduğu portföyler üzerinde geçerliliğinin test edilmesi, en iyi açıklama gücüne sahip modelin belirlenmesi ve Entelektüel Katma Değer Katsayısının modellere katkısının ortaya konması hedeflenmiştir.

5.2. Veri Setinin Seçilmesi

Değişkenlere ait veriler; Finnet’in Hisse Expert platformu, Kamuyu Aydınlatma Platformu (kap.gov.tr), datastore.borsaistanbul.com ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sayfalarından elde edilmiştir. Araştırmada risksiz faiz oranına karşılık olarak devlet iç borçlanma senetlerinin aylık nominal getirileri kullanılmıştır. Bu veri, TÜİK tarafından yayınlanan “Finansal Yatırım Araçlarının Yıllara göre Dönemsel Reel Getiri Oranları” raporundan alınarak kullanılmıştır. Araştırmanın 2008 yılı olarak başlatılmasının sebebi, kamuyu aydınlatma platformu ve datastore.borsaistanbul.com platformlarından firmaların 2008 öncesi dipnotlarına ulaşamamış olması ve bu sebeple araştırma değişkenlerinden biri olan Entelektüel Katma Değer Katsayısı değerinin hesaplanamamış olmasıdır.

Haziran 2020 tarihi itibarıyla BIST endekslerinde 351 firma, halka açık olarak faaliyet göstermektedir. Bu firmaların dört ana endekse dağılımı; BIST Sanayi (XUSIN) 164 firma, BIST Hizmetler (XUHIZ) 63 firma, BIST Teknoloji (XUTEK)

19 firma, BIST Mali (XUMAL) 105 firma şeklindedir. Araştırma, 2008 Haziran-2019 Haziran dönemine ilişkin 138 aylık veri ile borsada halka açık olarak faaliyet gösteren mali sektör dışındaki firmaları kapsamaktadır. Her yıl aralık ayında PD/DD değeri negatif olan firmalar sadece negatif değerli yıllarda, borsada 2019 yılı itibariyle işlem görmeye başlamış yani henüz yayınlanmış mali verisi bulunmayan firmalar, (Kardemir ve Adana Çimento vs. gibi), birden fazla hisse senedi bulunan firmalar da araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Tablo 5.1’de araştırmaya dahil edilen firma sayılarının yıllara göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 5. 1: Yıllara Göre Araştırmaya Dahil Edilen Firma Sayısı

Yıl	Firma sayısı	Yıl	Firma sayısı	Yıl	Firma sayısı
2008	134	2012	174	2016	195
2009	138	2013	179	2017	198
2010	146	2014	189	2018	202
2011	158	2015	193	2019	-

5.3. Araştırmada Kullanılan Yöntem ve Değişkenler

Araştırmada kullanılacak modellerin ekonometrik formülleri aşağıdaki gibidir:

SVFM modeli:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Fama-French Üç Faktörlü model:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Carhart(Momentum), Dört Faktörlü model:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + m_iCAR_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Fama-French Beş Faktörlü model:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + w_iRMW_t + n_iCMA_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Hou, Xue ve Zhang’in q-faktör modeli:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + n_iCMA_t + r_iROE_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Önerilen modeller:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + n_iCMA_t w_i + w_iRMW_t + m_iCAR_t + e_iEKDK_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + n_iCMA_t w_i + r_iROE_t + m_iCAR_t + e_iEKDK_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Formüllerdeki faktörlerin anlamları ve hesaplanma yöntemleri şöyledir:

R_{it}: Portföyün beklenen getirisi

R_{mt}: XUTUM endeksinin aylık getirileri

R_{ft}: Risksiz getiri oranı (Çalışmada bu değişken için risksiz faiz oranı karşılığında devlet iç borçlanma senetlerinin aylık nominal getirileri kullanılmıştır.)

(R_{mt}-R_{ft}): Piyasa risk primi

β_i: Piyasa risk priminin duyarlılığı

s_i: SMB değişkeninin duyarlılığı

h_i: HML değişkeninin duyarlılığı

n_i: CMA değişkeninin duyarlılığı

w_i: RMW değişkeninin duyarlılığı

m_i: CAR değişkeninin duyarlılığı

r_i: ROE değişkeninin duyarlılığı

e_i: EKDK değişkeninin duyarlılığı

SMB: Küçük ve büyük piyasa değeri hisse senetleri portföyleri arasındaki t zamanındaki getiri farkı

HML: Yüksek DD/PD oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük DD/PD oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

CAR: Düşük momentum değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek momentum değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

RMW: Düşük kârlılık değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek kârlılık değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

CMA(INV): Düşük aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek aktif değere sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ROE: Kârlılığı yüksek hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile kârlılığı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

EKDK: Entelektüel katma değer katsayısı yüksek hisse senetlerinden portföy getirisi ile entelektüel katma değer katsayısı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

ϵ_{it} : Hata terimi

Tablo 5. 2: Formüllerde Yer Alan Değişkenlerin Hesaplanma Yöntemleri

Faktörlerin İsimleri	Değişkenlerin Hesaplama Formülleri
RMW faktörünün hesaplanması (Fama and French, 2015:3)	$\frac{Faaliyet\ Kârı\ veya\ Zararı_{t-1}}{Özsermaye_{t-1}}$
CMA faktörünün hesaplanması (Fama and French, 2015:3)	$\frac{AktifToplamı_t - AktifToplamı_{t-1}}{AktifToplamı_{t-1}}$
CAR faktörünün hesaplanması (Jegadeesh and Titman, 1993:68)	$R_{ij} = \prod_{t=-j}^{-1} ((1 + r_{it}) - 1)$ R_{ij} = Hisse Senedinin J aylık kümülatif getirisi t = Portföy oluşturma dönemindeki t ayı J Portföy oluşturma dönemi r_{it} = Hisse Senedinin “t” ayındaki getirisi
ROE faktörünün hesaplanması (Hou, Xue and Zhang, 2015:651)	$\frac{Net\ Dönem\ Kârı_t}{Özsermaye_t}$
EKDK faktörünün hesaplanması (Stähle, Stähle and Aho, 2011:533-534)	KD: Katma Değer, $KD = FK + IS + A + IP$ YS: Yapısal Sermaye, $YS = KD - IS$ FSE: Firmanın finansal ve fiziksel sermayesinin etkinliği katsayısı, $FSE = KD / VD$ ISE: Firmanın insan sermayesi etkinliği katsayısı, $ISE = KD / IS$ YSE: Firmanın yapısal sermaye etkinlik katsayısıdır. $YSE = YS / KD$ $EKDK = FSE + ISE + YSE$ Formüldeki değişkenlerin anlamları; FK: Faaliyet Kârı IS: Firma toplam ücret ve maaş giderleri (Direk işçilik+Genel yönetim giderindeki personel harcamaları+Pazarlama satış dağıtmakı personel giderleri+Arge gidelerindeki personel giderleri) A:Amortisman Giderleri IP: İtfa Payı VD: Net Defter Değeri

RMW (kârlılık) ve CMA (aktif büyüme) değişkenleri Fama ve French'in (2015:3) çalışmasından, CAR (momentum) değişkeni Jegadeesh ve Titman'ın (1993:68) araştırmasından, ROE (kârlılık) değişkeni Hou, Xue ve Zhang'ın (2015:651) çalışmasından ve EKDK (Entelektüel Katma Değer Katsayısı) değişkeni de Ståhle, Ståhle ve Aho'nun (2011:533-534) çalışmaları takip edilerek geliştirilmiştir. Tüm değişkenlere ait ayrıntılı formüller ve değişkenlerin kaynakları Tablo 5.2.'de ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir.

Tablo 5. 3: Faktörlerin Oluşturulması

Kesim Noktaları	Faktörlerin Bileşeni
Büyüklik : Ortalama	$SMB_{DD/PD} = (SH + SN + SL)/3 - (BH + BN + BL)/3$
DD/PD:30. ve 70. yüzdelerik dilim	$SMB_{AKâr} = (SR + SN + SW)/3 - (BR + BN + BW)/3$
Aktif Kârlılık(RMW): 30. ve 70. yüzdelerik dilim	$SMB_{Yat} = (SC + SN + SA)/3 - (BC + BN + BA)/3$
Yatırım(CMA): 30. ve 70. yüzdelerik dilim	$SMB_{Mom} = (SP + SQ + SV)/3 - (BP + BQ + BV)/3$
Momentum(CAR): 30. ve 70. yüzdelerik dilim	$SMB_{Ökâr} = (SG + SJ + SK)/3 - (BG + BJ + BK)/3$
Özkaynak kârlılık(ROE): 30. ve 70. yüzdelerik dilim	$SMB_{Ekdk} = (SD + SE + SF)/3 - (BD + BE + BF)/3$
Entelektüel Sermaye(EKDK): 30. ve 70. yüzdelerik dilim	$SMB = (SMB_{DD/PD} + SMB_{AKâr} + SMB_{Yat} + SMB_{Mom} + SMB_{Ökâr} + SMB_{Ekdk})/6$
	$HML = (SH + BH)/2 - (SL + BL)/2$
	$CMA = (SC + BC)/2 - (SA + BA)/2$
	$ROE = (SG + BG)/2 - (SK + BK)/2$
	$RMW = (SR + BR)/2 - (SW + BW)/2$
	$CAR = (SP + BP)/2 - (SV + BV)/2$
	$EKDK = (SD + BD)/2 - (SF + BF)/2$

Tablo 5.3.'te araştırma kapsamında incelenecek olan faktörlerin literatür çerçevesinde hesaplama yöntemleri verilmiştir. Elde edilen firma değerleri ve piyasa değerleri kullanılarak firmaların günlük kapanış değeri üzerinden portföyler elde edilmiştir. Daha sonra bu portföylerin ortalamaları alınmıştır. Tüm portföylerin ortalamaları oluştuktan sonra Fama ve French'in metodolojisine uygun olarak Tablo 5.3.'te ifade edilen ana değişkenler hesaplanmıştır.

Tablo 5. 4: Araştırma Kapsamında Geliştirilen Hipotezler

H₁: SVFM; portföy getirilerindeki değişimi FF3F, Carhart, FF5F, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.
H₂: FF3F; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, Carhart, FF5F, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar
H₃: Carhart; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, FF5F, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.
H₄: FF5F; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.
H₅: Q-faktör; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, FF5F ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.
H₆: Önerilen modellerden ilki portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, FF5F ve q-faktör göre daha iyi açıklar.
H₇: Önerilen modellerden ikincisi portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, FF5F ve q-faktör göre daha iyi açıklar.

Tablo 5.4.'te araştırma kapsamında geliştirilen hipotezler sunulmuştur. Araştırma kapsamında yedi hipotez geliştirilmiştir. Araştırmada, pay senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören mali sektör dışı firmaların oluşturduğu portföyler üzerinde, araştırma kapsamındaki modellerin geçerliliğinin test edilmesi, en iyi açıklama gücüne sahip modelin belirlenmesi ve Entelektüel Katma Değer Katsayısının modellere katkısının ortaya konması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda yukarıda hipotezlerden bir tanesi kabul edilirken kalan altı hipotezin reddedileceği ifade edilebilir.

5.4. Araştırma Bulguları ve Değerlendirmeler

5.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 5.5.'te değişkenlere ait ortalama, standart sapma, minimum ve maximum değerler ve toplam gözlem sayısı yer almaktadır. Araştırmaya dahil edilen değişkenlerin ortalaması (standart sapması) sırasıyla şöyledir: portföy getirisinin -0,87 (1,92), piyasa risk primi 0,13(5,29), Büyüklük (SMB) 0,0003(0,06), DD/PD (HML)

0,005 (0,10), Yatırım (CMA) 0,006(0,10), Kârlılık (ROE) 0,03 (0,10), Kârlılık (RMW) 0,013 (0,10), Momentum (CAR) -0,13 (0,27) ve entelektüel katma değer katsayısı (EKDK) -0,0003 (0,11)'dür. Örneklem, 2008-2019 arası Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren mali sektör dışı firmalardan ve bu firmaların değişkenleri ile oluşturduğu portföylere ait 4788 gözlemden oluşmaktadır.

Tablo 5. 5: Tanımlayıcı İstatistikleri

TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER	Portföy getirisi	R_m-R_f	SMB	HML	CMA	ROE	RMW	CAR	EKDK
Ortalama	-0,869859	0,127218	0,0003172	0,0046297	0,0061196	0,0270745	0,0130184	-0,133199	-0,000226
Standart Sapma	1,914879	5,286658	0,0551477	0,1001989	0,1049873	0,1024668	0,1095492	0,2705871	0,1054441
Min	-9,55920	-14,21	-0,138456	-0,256610	-0,435493	-0,509939	-0,775034	-2,310981	-0,507420
Max	7,699701	17,53	0,2526278	0,3936831	0,2768005	0,327007	0,286871	0,1470942	0,3058185
Gözlem Sayısı	4788	4788	4788	4788	4788	4788	4788	4788	4788

Bu tablo araştırma kapsamında incelenen değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerini göstermektedir. Tüm değişkenler Tablo 5.2. ve Tablo 5.3. 'te tanımlanmıştır.

Tablo 5.6.'da değişkenler arasındaki ikili korelasyon matrisi yer almaktadır. Bağımlı değişkenle bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyon katsayısının %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımlı değişken olan portföy getirisinin R_m-R_f , ROE ve CAR değişkenleri ile anlamlı ve negatif korelasyonu görülürken diğer değişkenlerle pozitif ve anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca bağımsız değişkenler incelendiğinde en yüksek korelasyon ilişkisinin 0,351 değeri ile ROE ve RMW değişkenleri arasında ve ikinci olarak 0,287 değer ile HML ve RMW değişkenleri arasında olduğu görülmektedir.

Tablo 5. 6: Korelasyon Matrisi

KORELASYON	Portföy getirisi	R_m-R_f	SMB	HML	CMA	ROE	RMW	CAR	EKDK
Portföy getirisi	1,0000								
R_m-R_f	-0,0906*	1,0000							
SMB	0,0755*	-0,0331**	1,0000						
HML	0,0199	0,2269*	0,0639*	1,0000					
CMA	0,0651*	0,0268***	0,1213*	-0,0136	1,0000				
ROE	-0,2608*	-0,0445*	0,0707*	-0,0065	0,0767*	1,0000			
RMW	0,0739*	0,0043	-0,0056	0,2878*	-0,0194	0,3511*	1,0000		
CAR	-0,0431**	0,1143*	-	-0,1594*	0,1914*	0,0169	-0,0305	1,0000	
EKDK	0,0748*	-0,0245***	-0,0227	-0,0214	0,2193*	0,0721*	0,2077*	0,1668*	1,0000

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlı

Ayrıca Evans (1996)'da yazdığı “Straightforward Statistics for The Behavioral Sciences” adlı kitabında, değişkenler arasındaki korelasyon seviyesi 0,00-0,19 arasında ise çok zayıf bir korelasyon; 0,20-0,39 arasında ise zayıf bir korelasyon; 0,40-0,59 arasında ise orta seviyede bir korelasyon; 0,60-0,79 arasında ise güçlü bir korelasyon ve 0,80-1,0 arasında ise çok güçlü bir korelasyon oluşturduğundan söz etmektedir (Hohlfelder et al., 2017;500). Tablo incelendiğinde bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında yüksek denilebilecek (0,70 ve üzeri) bir korelasyon katsayısı bulunamamaktadır. Bu durum değişkenler arasında çoklu bağlantı probleminin olmadığını göstermektedir. Tablo 5.6. incelendiğinde değişkenler arasında zayıf ve orta seviyede bir korelasyon olduğu görülmektedir (Hohlfelder et al., 2017;500).

Tablo 5. 7: Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Im-Pesaran-Shin Unit-Root		LLC		Fisher-PP		Karar
	W-t-bar	Prob> F	Adjusted t	Prob	Düzeltilmiş R ²	Prob	
Portföy getirisi	-80,2927	0,001	-85,8576	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
R _m -R _f	-69,9876	0,001	-73,6194	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
SMB	-66,7161	0,001	-70,7312	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
HML	-59,0326	0,001	-62,2384	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
CMA	-66,3162	0,001	-69,4957	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
RWM	-63,9047	0,001	-68,2431	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
ROE	-59,3854	0,001	-82,1743	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
CAR	-69,3472	0,001	-73,7914	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.
EKDK	-68,0076	0,001	-70,6335	0,001	210,2619	0,001	Durağandır.

Tüm değişkenler Tablo 5.2. ve Tablo 5.3.'te tanımlanmıştır. Tüm analizler Stata 16.0 paket programında yapılmıştır. Testler içerisinde serinin durağan olmadığını savunan H₀ hipotezine karşı serinin durağan olduğunu savunan H₁ hipotezi test edilmiştir.

Ekonometrik modellerde yer alan değişkenler üzerinde analiz yapılabilmesi için değişkenlerin durağan bir veri setine sahip olması gerekmektedir. Eğer modelde durağan olmayan bir veri varsa değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olmasa da anlamlı sonuçlar çıkabilir (Gujarati, 2004:741). Bu sebepten dolayı Tablo 5.7. incelendiğinde Im-Pesaran-Shin Unit-Root, LLC ve Fisher-PP birim kök testlerinin test edildiği görülmektedir. Böylelikle değişkenler arasında birden fazla birim kök testi yapılarak değişkenlerin durağanlığı test edilmek istenmiştir. Tablo 5.7. incelendiğinde değişkenlerin uygulanan tüm birim kök testleri için durağan olduğu ve diğer analizler için de uygun olduğu söylenebilir.

5.4.2. Araştırma Bulguları ve Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Tezin bu bölümünde, veri seti için panel veri tahmin modellerinden hangisinin daha uygun olacağına ilişkin model belirleme testleri ile elde edilen sonuçlar paylaşılacaktır. Panel regresyon analiz modelinin belirlenmesinde üç test yapılmaktadır. Klasik model (Havuzlanmış EKK) ile Sabit Etkiler modeli arasından seçim yapan test F (Chow) testidir. Klasik model (Havuzlanmış EKK) ile Tesadüfi Etkiler modeli arasından seçim yapan test, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (LM) testidir. Sabit Etkiler modeli ve Tesadüfi Etkiler modeli arasından seçim yapan test Hausman testidir (Tatoğlu, 2016).

F testi; Klasik modelin geçerliliğini test etmek için kullanılmaktadır (Tatoğlu, 2016;168). Tüm modeller için değişken parametrelerinin sıfır olduğunu söyleyen H_0 hipotezi kabul edilecektir. Bu doğrultuda Tablo 5.8. değerlendirildiğinde F testine göre birim etki olmadığını söyleyebilir ve Sabit etkiler modeli yerine Klasik modelin kullanılmasının daha uygun olacağı ifade edilmektedir.

Tablo 5. 8: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller İçin F(Chow) Test Sonucu

Modeller	F(Chow) test	
	F-Değeri	Prob> F
(1) R_m-R_f (SVFM)	0,02	0,999
(2) R_m-R_f SMB	0,02	0,999
(3) R_m-R_f SMB HML (FF3F)	0,02	0,999
(4) R_m-R_f SMB HML CMA	0,02	0,999
(5) R_m-R_f SMB HML CMA RMV (FF5F)	0,02	0,999
(6) R_m-R_f SMB HML CAR (Momentum- Carhart)	0,02	0,999
(7) R_m-R_f SMB CMA ROE (q-faktör)	0,02	0,999
(8) R_m-R_f SMB HML CMA ROE	0,02	0,999
(9) R_m-R_f SMB HML CMA CAR ROE	0,02	0,999
(10) R_m-R_f SMB HML CMA RMW CAR	0,02	0,999
(11) R_m-R_f SMB HML CMA RMW CAR EKDK	0,02	0,999
(12) R_m-R_f SMB HML CMA CAR ROE EKDK	0,02	0,999

Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

Breusch-Pagan (1980), bir panel veri setinin Tesadüfi Etkiler modeline karşı Havuzlanmış En Küçük Kareler (Klasik model) modelini sınamak için, Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinin kalıntılarından yararlanan Lagrange Çarpanı (LM) test istatistiğini geliştirmişler (Tatoğlu, 2016;178). Bu test sonucunda elde edilen

sonuçlar sıfır hipotezini reddetmezse panel veride anlamlı bir Klasik model etkinliği olduğunu, Havuzlanmış En Küçük Kareler (Klasik model) modelinin Tesadüfi Etkilere göre çok daha başarılı sonuçlar vereceği, aksi halde Tesadüfi Etkiler modelinin başarılı olacağı ifade edilebilir.

Tablo 5. 9: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller İçin Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier (LM) Test Sonucu

Modeller	Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier (LM) test	
	Ki-Kare test İstatistiği	Prob> F
(1) R_m-R_f (SVFM)	0,000	0,999
(2) R_m-R_f SMB	0,000	0,999
(3) R_m-R_f SMB HML (FF3F)	0,000	0,999
(4) R_m-R_f SMB HML CMA	0,000	0,999
(5) R_m-R_f SMB HML CMA RMV (FF5F)	0,000	0,999
(6) R_m-R_f SMB HML CAR (Momentum- Carhart)	0,000	0,999
(7) R_m-R_f SMB CMA ROE (q-faktör)	0,000	0,999
(8) R_m-R_f SMB HML CMA ROE	0,000	0,999
(9) R_m-R_f SMB HML CMA CAR ROE	0,000	0,999
(10) R_m-R_f SMB HML CMA RMW CAR	0,000	0,999
(11) R_m-R_f SMB HML CMA RMW CAR EKDK	0,000	0,999
(12) R_m-R_f SMB HML CMA CAR ROE EKDK	0,000	0,999

Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

Bu doğrultuda Tablo 5.9.'a göre, LM testine göre geliştirilen modellerde birim etkinin olmadığı anlaşılmıştır. Başka bir ifadeyle Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier (LM) testi sonuçlarına göre, panel veride anlamlı bir tesadüfi etki yoktur hipotezi kabul edilecektir. Böylelikle veri seti için yapılan model seçimi analizleri sonucunda Havuzlanmış En Küçük Kareler tahmincisinin kullanılmasının uygun olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.8.'deki F(Chow) testi ve Tablo 5.9.'da yapılan Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier (LM) testi sonuçlarına göre, Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemiyle regresyon analizi yapmak, bu tezde kullanılan panel veri setine daha uygun olduğu ifade edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda oluşturulan Tablo 5.10.'da ki β katsayıları her bir değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücünü göstermektedir. Tablo incelendiğinde HML ve Momentum değişkenlerinin birçok modelde anlamlı olmadığı gözlemlenmektedir. Bu anlamsızlığın sebebinin anlaşılması için varsayım sapma testleri yapılarak, en doğru tahminciyle modelin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu aşamanın yapılma sebebi, modelde varsayılan sapmaların olup

olmadığının tespit edilmesi ve onları en iyi şekilde giderecek dirençli tahmincinin belirlenmesidir. Böylece modellerde anlamsız olan değişkenlerin bu varsayımlardan kaynaklanma durumu söz konusu ise daha dirençli bir tahminci kullanılarak modellerin anlamlılık düzeyleri iyileştirilmiş olacaktır. Tablo 5.10. incelendiğinde modellerin anlamlılık düzeyi olan Prob değerinin tüm modeller için anlamlı olduğu görülmektedir.



Tablo 5. 10: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller İçin Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi ve GRS-F Test Sonucu

R _i -R _f	α_i	β_i	s_i	h_i	n_i	w_i	m_i	r_i	e_i	F test İstatistiği	Prob> F	Düzeltilmiş R ²	GRS-F	
													Test istatistiği	A _i a _i
(1) R _m -R _f (SVFM)	-0,8656675 (-31,40) ***	-0,0329475 (-6,30) ***								39,64	0,001	0,0080	985,64542	0,86566749
(2) R _m -R _f SMB	-0,8665804 (-31,51) ***	-0,0320751 (-6,14) ***	2,528601 (5,05) ***							32,67	0,001	0,0131	992,7401	0,86658044
(3) R _m -R _f SMB HML (FF3F)	-0,8694719 (-31,61) ***	-0,0351876 (-6,56) ***	2,435517 (4,85) ***	0,7164415 (2,53)						23,94	0,001	0,0142	998,77288	0,86947188
(4) R _m -R _f SMB HML CMA	-0,8762428 (-31,,5) ***	-0,0360202 (-6,72) ***	2,172332 (4,30) ***	0,7515213 (2,66) **	1,110843 (4,20) ***					22,43	0,001	0,0176	1014,4246	0,87624279
(5) R _m -R _f SMB HML CMA RMV (FF5F)	-0,890803 (-32,25) ***	-0,0343428 (-6,41) ***	2,236325 (4,44) ***	0,3388681 (1,15)	1,124199 (4,26) ***	1,240953 (4,73) ***				22,49	0,001	0,0220	1040,0001	0,89080298
(6) R _m -R _f SMB HML CAR (Momentum-Carhart)	-0,878176 (-28,37) ***	-0,0346909 (-6,40) ***	2,358138 (4,56) ***	0,6847455 (2,38)	-	-	-0,0661574 (-0,61)			18,04	0,001	0,0140	804,88902	0,87817596
(7) R _m -R _f SMB CMA ROE (q-faktör)	-0,734104 (-26,87) ***	-0,0372186 (-7,42) ***	2,86142 (5,90) ***	-	1,448245 (5,69) ***	-	-	-5,200099 (-20,01) ***		122,50	0,001	0,0922	722,06819	0,73410396
(8) R _m -R _f SMB HML CMA ROE	-0,7372632 (-26,99) ***	-0,0405137 (-7,86) ***	2,758477 (5,68) ***	0,755447 (2,78) **	1,469108 (5,77) ***	-	-	-5,200619 (-20,03) ***		99,68	0,001	0,0934	728,057	0,73726322
(9) R _m -R _f SMB HML CMA ROE CAR	-0,7540521 (-24,37) ***	-0,0396364 (-7,61) ***	2,597624 (5,14) ***	0,6987758 (2,53)	1,53744 (5,88) ***	-	-0,1228145 (-1,16)	-5,192728 (-19,99) ***		83,30	0,001	0,0935	593,96937	0,75405215
(10) R _m -R _f SMB HML CMA RMW CAR	-0,9167135 (-29,19) ***	-0,0329743 (-6,09) ***	1,988082 (3,80) ***	0,2471623 (0,82)	1,231441 (4,54) ***	1,251696 (4,77) ***	-0,1910178 (-1,73)			19,25	0,001	0,0224	851,91113	0,91671345
(11) R _m -R _f SMB HML CMA RMW CAR EKDK	-0,9193522 (-29,30) ***	-0,0323117 (-5,97) ***	2,008903 (3,84) ***	0,3077545 (1,02)	1,027491 (3,72) ***	1,026034 (3,81) ***	-0,2411797 (-2,17) **	-	1,010923 (3,65) ***	18,45	0,001	0,0249	858,58156	0,91935217
(12) R _m -R _f SMB HML CMA CAR ROE EKDK	-0,7601683 (-24,65) ***	-0,0382121 (-7,36) ***	2,653822 (5,27) ***	0,6755718 (2,45) **	1,236296 (4,66) ***	-	-0,202105 (-1,90) *	-5,279318 (-20,37) ***	1,547625 (5,97) ***	77,01	0,001	0,1000	607,3524	0,76016829

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hataları göstermektedir. Kalın yazı tipiyle belirtilmiş alanlar modellerde anlamsız olan değişkenleri göstermektedir.

Bir varlık fiyatlama modelinin beklenen getirileri açıklama gücü iyi ise portföyün (ya da hisse senedinin) risksiz faiz oranını aşan getirisi ve faktörler ile zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa katsayıları sıfırdan farksızdır (Fama ve French, 2017:450). Zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa katsayılarının tek tek sıfırdan farklı olup olmadığını ölçmek yerine tümünün sıfırdan farklı olup olmadığını belirlemek adına Gibbons, Ross ve Shanken (1989) tarafından F-test önerilmiştir. GRS-F test istatistiğine göre, en düşük GRS-F test değeri olan model varlık fiyatlama modelleri arasında piyasadaki anomalileri en iyi açıklayan modeldir. Ayrıca EKDK değişkeni eklenerek geliştirilen 12. modelin GRS-F test istatistiğinin, (0,76016829) literatürde ifade edilen SVFM (0,86566749), FF3F (0,86947188), Carhart (0,87817596) ve FF5F (0,89080298) modellerinden daha iyi açıklama gücü olduğu söylenebilir

Yukarıda ifade edilen analizler sonucunda elde edilen modellerin ve bulguların anlamlılığı ile varılan yargının doğruluğunun tespit edilmesi için varsayım testlerinin yapılması gerekmektedir. Bu doğrultuda ilk olarak otokorelasyon testi olan hata terimleri arasında ardışık bir ilişkinin olup olmadığını test eden analiz uygulanmıştır.

Tablo 5.11: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller İçin Model Varsayımlarından Sapma Testi White's Testi

Modeller	White's test		Karar
	Chi2	Prob> F	
(1) $R_m - R_f$ (SVFM)	126,36	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(2) $R_m - R_f$ SMB	169,70	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(3) $R_m - R_f$ SMB HML (FF3F)	517,00	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(4) $R_m - R_f$ SMB HML CMA	688,27	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(5) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW (FF5F)	1282,32	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(6) $R_m - R_f$ SMB HML CAR (Momentum-Carhart)	818,61	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(7) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE (q-faktör)	1207,97	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(8) $R_m - R_f$ SMB HML CMA ROE	1937,26	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(9) $R_m - R_f$ SMB HML CMA CAR ROE	2101,28	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(10) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW CAR	1571,88	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(11) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW CAR EKDK	2289,59	0,0001	Heteroskedasite vardır.
(12) $R_m - R_f$ SMB HML CMA CAR ROE EKDK	2591,74	0,0001	Heteroskedasite vardır.

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

Bu doğrultuda Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinde değişen varyans (heteroskedasite) sorunu olup olmadığını test etmek için White's testi yapılmıştır. Test Tablo 5.11.'de raporlanmıştır. Ki-kare değeri anlamlı olduğu için modelimizde

değişen varyans sorunu olduğu tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle, panel veri modellerinde birim boyutunun varlığı nedeniyle heteroskedasite sıklıkla görülebilmektedir. Bu durumda Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinde, bu modelin doğasında olan farklı dönemlerin hata terimleri arasında (koşullu) kovaryans sıfırdır yani otokorelasyon yoktur; varsayımı geçerli değildir (Tatoğlu, 2016;211).

Wooldridge (2002) panel veri modellerinde otokorelasyonu sınamak için Wooldridge testini geliştirmiştir. Bu test sonucuna göre, testin özeline ait olan H_0 hipotezi, araştırmanın özelinde dokuz model için reddedilerek modellerin çoğunda otokorelasyon sorunu olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. 12: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller İçin Model Varsayımlarından Sapma Testi Wooldridge

Modeller	Wooldridge test		Karar
	F İstatistiği	Prob> F	
(1) R_m-R_f (SVFM)	0,131	0,7195	Otokorelasyon yoktur.
(2) R_m-R_f SMB	0,001	0,9718	Otokorelasyon yoktur
(3) R_m-R_f SMB HML (FF3F)	9,904	0,0034 **	Otokorelasyon vardır.
(4) R_m-R_f SMB HML CMA	9,677	0,0037 **	Otokorelasyon vardır.
(5) R_m-R_f SMB HML CMA RMW (FF5F)	4,836	0,0346 **	Otokorelasyon vardır.
(6) R_m-R_f SMB HML CAR (Momentum-Carhart)	25,925	0,0001 ***	Otokorelasyon vardır.
(7) R_m-R_f SMB CMA ROE (q-faktör)	0,728	0,3993	Otokorelasyon yoktur.
(8) R_m-R_f SMB HML CMA ROE	6,559	0,0149 **	Otokorelasyon vardır.
(9) R_m-R_f SMB HML CMA CAR ROE	41,689	0,0001 ***	Otokorelasyon vardır.
(10) R_m-R_f SMB HML CMA RMW CAR	17,245	0,0002 ***	Otokorelasyon vardır.
(11) R_m-R_f SMB HML CMA RMW CAR EKDK	28,037	0,0001 ***	Otokorelasyon vardır.
(12) R_m-R_f SMB HML CMA CAR ROE EKDK	52,557	0,0001 ***	Otokorelasyon vardır

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

Tablo 5.13.'te Huber, Eicker ve White tahmincisi ve Arellano, Froot ve Rogers tahmincisinin sonuçları görülmektedir. 1.,2., ve 7.'inci modellerde heteroskedasite sorunu olmasına rağmen, otokorelasyon sorunu olmadığı için dirençli tahminci olarak Huber, Eicker ve White tahmincisi kullanılırken diğer modellerde hem heteroskedasite sorunu hem de otokorelasyon sorunu olduğu için dirençli tahminci olarak Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi kullanılmıştır. Tablo 5.13. ve Tablo 5.10. aynı β katsayılarını vermesine rağmen, yukarıda belirttiğimiz sapma durumlarından dolayı bazı modellerde anlamsız değişkenlerin ve sapma durumlarının, bir model hariç, ortadan kalkıp anlamlı hale geldiğini görülmektedir. Özellikle h_1 kat sayısıyla temsil

edilen HML değişkeninin Tablo 5.10.'da 3, 5, 6, 9, 10 ve 11. modeller için anlamsız olduğu gözlemlenirken Tablo 5.13.'te değişkenin eklendiği tüm modellerin de anlamlı hale geldiği görülmektedir. Aynı şekilde momentum değişkeninin Tablo 5.10.'da 6, 9, ve 10. modellerde anlamsız olduğu gözlemlenirken Tablo 5.13'te 6. model hariç diğer modeller için anlamlı hâle geldiği tespit edilmiştir. Tablo 5.13. incelendiğinde modellerin anlamlılık düzeyini gösteren Prob değerinin, tüm modeller için anlamlı olduğu söylenebilir.



Tablo 5. 13: Literatür Modelleri ve Önerilen Modeller İçin Dirençli Tahminciler ile Tahmin Edilen Modellerin Test Sonuçları

$R_i - R_f$	α_i	β_i	s_i	h_i	n_i	w_i	m_i	r_i	e_i	F İstatistiği	Prob> F	R ²	Root MSE	GRS-F	
														Test istatistiği	A a
(1) $R_m - R_f$ (SVFM)	-0,8656675 (-31,13) ***	-0,0329475 (-5,20) ***								27,08	0,0001	0,0082	1,9072	985,64542	0,86566749
(2) $R_m - R_f$ SMB	-0,8665804 (-31,28) ***	-0,0320751 (-5,08) ***	2,528601 (5,97) ***							29,68	0,0001	0,0135	1,9023	992,7401	0,86658044
(3) $R_m - R_f$ SMB HML (FF3F)	-0,8694719 (-212,41) ***	-0,0351876 (-99,31) ***	2,435517 (18,06) ***	0,7164415 (17,95) ***						3577,67	0,0001	0,0148	1,9013	998,77288	0,86947188
(4) $R_m - R_f$ SMB HML CMA	-0,8762428 (-209,11) ***	-0,0360202 (-104,54) ***	2,172332 (15,92) ***	0,7515213 (19,03) ***	1,110843 (28,57) ***					4204,97	0,0001	0,0184	1,898	1014,4246	0,87624279
(5) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW (FF5F)	-0,890803 (-212,98) ***	-0,0343428 (-99,96) ***	2,236325 (16,41) ***	0,3388681 (8,49) ***	1,124199 (28,88) ***	1,240953 (35,24) ***				3432,28	0,0001	0,0230	1,8937	1040,0001	0,89080298
(6) $R_m - R_f$ SMB HML CAR (Momentum- Carhart)	-0,878176 (-292,01) ***	-0,0346909 (-102,86) ***	2,358138 (20,31) ***	0,6847455 (19,74) ***	-	-	-0,0661574 (-1,68)			5198,40	0,0001	0,0149	1,9014	804,88902	0,87817596
(7) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE (q-faktör)	-0,734104 (-27,18) ***	-0,0372186 (-6,66) ***	2,86142 (6,83) ***	-	1,448245 (5,55) ***	-	-	-5,200099 (-13,23) ***		93,33	0,0001	0,0929	1,8245	722,06819	0,73410396
(8) $R_m - R_f$ SMB HML CMA ROE	-0,7372632 (-176,76) ***	-0,0405137 (-118,20) ***	2,758477 (20,18) ***	0,755447 (19,13) ***	1,469108 (37,98) ***	-	-	-5,200619 (-156,56) ***		9979,55	0,0001	0,0944	1,8232	728,057	0,73726322
(9) $R_m - R_f$ SMB HML CMA CAR ROE	-0,7540521 (-259,62) ***	-0,0396364 (-118,99) ***	2,597624 (22,74) ***	0,6987758 (20,11) ***	1,53744 (43,0) ***	-	-0,1228145 (-3,10) ***	-5,192728 (-157,07) ***		10622,36	0,0001	0,0946	1,8232	593,96937	0,75405215
(10) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW CAR	-0,9167135 (-305,13) ***	-0,0329743 (-98,85) ***	1,988082 (17,42) ***	0,2471623 (7,12) ***	1,231441 (34,86) ***	1,251696 (35,64) ***	-0,1910178 (-4,82) ***			3861,96	0,0001	0,0236	1,8933	851,91113	0,91671345
(11) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW CAR EKDK	-0,9193522 (-306,44) ***	-0,0323117 (-96,97) ***	2,008903 (17,60) ***	0,3077545 (8,85) ***	1,027491 (29,20) ***	1,026034 (29,49) ***	-0,2411797 (-6,09) ***	-	1,010923 (31,25) ***	3353,58	0,0001	0,0263	1,8909	858,58156	0,91935217
(12) $R_m - R_f$ SMB HML CMA CAR ROE EKDK	-0,7601683 (-262,69) ***	-0,0382121 (-115,17) ***	2,653822 (23,25) ***	0,6755718 (19,46) ***	1,236296 (35,29) ***	-	-0,202105 (-510) ***	-5,279318 (-159,92) ***	1,547625 (47,10) ***	9275,45	0,0001	0,1014	1,8166	607,3524	0,76016829

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hataları göstermektedir. Kalın yazı tipiyle belirtilmiş alanlar modellerde anlamsız olan değişkenleri ve en iyi açıklayan modelin GRS-F değerini göstermektedir.

Tablo 5. 14: Hipotez Sonuçları

Geliştirilen Hipotezler	Kabul	Red
H₁: SVFM; portföy getirilerindeki değişimi FF3F, Carhart, FF5F, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.		X
H₂: FF3F; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, Carhart, FF5F, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.		X
H₃: Carhart; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, FF5F, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.		X
H₄: FF5F; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, q-faktör ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.		X
H₅: Q-faktör; portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, FF5F ve önerilen modele göre daha iyi açıklar.	X	
H₆: Önerilen modellerden ilki portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, FF5F ve q-faktör göre daha iyi açıklar.		X
H₇: Önerilen modellerden ikincisi portföy getirilerindeki değişimi SVFM, FF3F, Carhart, FF5F ve q-faktör göre daha iyi açıklar.		X

Tablo 5.14.'te araştırmaya ilişkin hipotez sonuçları görülmektedir. Sonuç olarak araştırmada önerilen tüm modeller geçerlidir (Tablo 5.10.-Prob<0.001). Bu doğrultuda GRS-F test İstatsitiğine göre (Tablo 5.10. ve Tablo 5.13.), araştırmaya dahil olan portföylerin hisse senedi getirilerindeki değişimi en iyi açıklayan modelin q-faktör modeli olduğu (0,73410396) tespit edilmiştir. Önerilen üçüncü modelden sonra sırasıyla önerilen sekizinci modelin (0,73726322), önerilen dokuzuncu modelin (0,75405215) ve önerilen on ikinci modelin (0,76016829) en iyi açıklama gücüne sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 5.13.'te her model için R^2 değerleri incelendiğinde en iyi açıklayan modelin 0,1014 değeri ile 12. model olduğu görülmektedir. EKDK değişkenlerinin eklenmesiyle modellerin açıklama güçlerinin arttığı görülmektedir. Ayrıca tabloda dikkati çeken en önemli bulgulardan biri EKDK değişkeninin modellere eklendikten sonra değişkenlerin anlamlı hale geldiğidir. Bu bulgudan hareketle Tablo 5.15.'te literatürdeki modellere EKDK değişkeni eklenerek modeller yeniden çalıştırılmıştır. Modeller çalıştırılmadan önce F(Chow) testi, Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier (LM) testi yapılmış ve bu modeller içinde Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemi

uygulanmıştır. Ayrıca varsayım testleri yapılmış ve sonuçlar ekler bölümünde tablolar hâlinde sunulmuştur. Dirençli tahminci olarak daha önce kullanılan Huber, Eicker ve White tahmincisi ve Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi kullanılmıştır. Çıkan sonuçlara göre, Huber, Eicker ve White tahmincisi Tablo 5.13. için hangi model kullanıldıysa Tablo 5.15. için de aynısı kullanılmıştır. Aynı şekilde Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi ile tahmin edilen modeller de aynı dirençli tahminciyle tahmin edilmiştir.

Tablo 5.15.'te EKDK değişkeni literatürdeki modellere eklenmiş ve modeller Stata 16.0 paket programında çalıştırılmıştır. Tablo 5.15.'te yeni modellerin GRS-F test istatistikleri ve geçmiş modellerin de GRS-F test istatistikleri görülmektedir. Tablo 5.15.'e göre, literatürdeki modeller ve EKDK eklenmiş modellerin GRS-F test istatistikleri incelendiğinde bir model hariç diğer modellerde açıklama gücünü artırdığı görülmektedir. Tablo 5.13.'e göre en iyi çalışan model, 0,73410396 değeriyle q-faktör modeliydi; Tablo 5.15.'e en iyi açıklayan model 0,72953221 değeriyle q-faktör+EKDK modeli olmuştur. Aynı şekilde Tablo 5.13'e göre 0,89080298 GRS-F değerine sahip olan FF5F modeline EKDK değişkeni eklendikten sonra FF3F+EKDK modeline dönüşen modelin GRS-F istatistik değeri Tablo 5.15.'e göre 0,8869438 düştüğü tespit edilmiştir. Yani modelin açıklama gücü artmıştır. Bu doğrultuda EKDK değişkeninin, q-faktör modeli ve FF5F modellerinin açıklama gücünü diğer modellerden daha fazla artırmış olduğu ifade edilebilir. EK-A tablosu incelendiğinde Carhart modelinde anlamsız olan CAR değişkeninde EKDK değişkeni eklendikten sonra anlamlı hâle geldiği görülmektedir.

Ayrıca tablo 5.15'teki literatür modelleri ve literatür modellerine EKDK faktörü eklenerek geliştirilen modellerin R^2 değerleri sırasıyla incelendiğinde SVFM modelinin R^2 değeri 0,0082 iken SVFM modeline EKDK faktörü eklenerek elde edilen yeni modelin R^2 değeri 0,0135 olduğu, yani EKDK faktörünün modelde R^2 değerinin yükselmesine katkı sağladığı ve modellerin açıklama gücünü artırdığı ifade edilebilir. Aynı şekilde FF3F modelinin R^2 değeri 0,0148 iken FF3F+EKDK modelinin R^2 değeri 0,0204 olarak değişmiştir. Carhart modelinin R^2 değeri 0,0149 ve Carhart+EKDK modelinin R^2 değeri 0,0209 şeklinde değişmiş, FF5F modelinin R^2 değeri 0,0230 ve FF5F+EKDK modelinin R^2 değeri 0,0253 yükselmiş ve q-faktör modelinin R^2 değeri 0,0929 ve q-faktör+EKDK modelinin R^2 değerleri 0,0992 şeklinde yükselmiştir. Kısacası EKDK faktörünün eklendiği tüm modellerde R^2 değerinin yükselmesine katkı sağladığı ve modellerin açıklama gücünü artırdığı ifade edilebilir.

Tablo 5. 15: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modeller ile Literatür Modellerinin Açıklama Güçlerinin Karşılaştırılması

Ri-Rf	F İstatistiği	Prob> F	R ²	Root MSE	GRS-F	
					Test İstatistiği	A a _i
(1) $R_m - R_f$ (CAMP)	27,08	0,0001	0,0082	1,9072	985,64542	0,86566749
(2) $R_m - R_f$ SMB HML (FF3F)	3577,67	0,0001	0,0148	1,9013	998,77288	0,86947188
(3) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMW (FF5F)	3432,28	0,0001	0,0230	1,8937	1040,0001	0,89080298
(4) $R_m - R_f$ SMB HML CAR (Momentum- Carhart)	5198,40	0,0001	0,0149	1,9014	804,88902	0,87817596
(5) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE (q-faktör)	93,33	0,0001	0,0929	1,8245	722,06819	0,73410396
(6) $R_m - R_f$ EKDK (CAMP-EKDK)	73,30	0,0001	0,0135	1,9023	990,20375	0,8654506
(7) $R_m - R_f$ SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	3849,02	0,0001	0,0204	1,896	1004,0093	0,8693573
(8) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	3057,43	0,0001	0,0253	1,8916	1031,5657	0,8869438
(9) $R_m - R_f$ SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	4401,41	0,0001	0,0209	1,8958	828,93272	0,8913078
(10) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE EKDK(q-faktör-EKDK)	99,53	0,0001	0,0992	1,8184	717,27774	0,72953221

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Her model için GRS-F değeri aynı renkle renklendirilmiştir.

6. SONUÇLAR ve YORUMLAR

Tez çalışmasının bu bölümünde, araştırmanın bir önceki bölümünde elde edilen bulguların ne anlama geldiği yorumlanacak ve tartışılacaktır. Bu bölümde özellikle bu çalışmanın literatürde hangi boşluğu doldurduğu üzerinde durulurken elde edilen ampirik bulguların doğrultusunda uygulamaya yönelik ne gibi çıkarımların yapılabileceği ifade edilecektir. Son olarak gelecek araştırmalar için önerilere yer verilecektir.

6.1. Teorik Tartışma ve Yorumlar

Hisse senetlerinin getirilerinin doğru bir şekilde hesaplanabilmesi konusunda 1950’li yıllardan günümüze kadar pek çok model hakkında araştırma yapılmış fakat bu konu hakkında literatürde fikir birliği henüz sağlanamamıştır. Konuya ışık tutmak için pek çok araştırma modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen tüm modellerde dikkati çeken bir nokta vardır ki bu da SVFM’nin ortak nokta olarak alınmış olduğudur. SVFM Varlık Fiyatlama modellerinin çıkış noktası olarak kabul edilse de hisse senedi getirilerinin hesaplanmasının doğru bir şekilde yapılmasına yardımcı olmamaktadır. SVFM’nin hisse senedi getirilerinin tahmin etmede yeterli olmadığını savunan ve geniş bir şekilde kabul edilmiş, hem gelişmiş hem de gelişmemiş piyasalarda denenmiş olan, Fama ve French ‘in “*Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds*” (1993) çalışmasında yer alan FF3F modeli geliştirilmiştir. Fakat daha sonraları bu modelin de hisse senedi getirilerini değişimlerini büyük ölçüde açıklayamadığını ifade eden Fama ve French’in “*A five-factor asset pricing model*” (2015) ve Fama ve French’in “*International tests of a five-factor asset pricing model*” (2017) çalışmaları Varlık Fiyatlama modellerine yeni bir soluk getirmiştir. Özellikle firmaya özgü anomalilerin modellere eklenmesiyle hisse senedi getirilerini daha iyi tahmin eden modeller geliştirilmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda Hou, Xue ve Zhang “*Digesting anomalies: An investment approach*” (2015) çalışmasında q-faktör modeliyle hisse senedi getirilerini tahmin etmede literatürdekinden tamamen farklı bir model düşünmüşlerdir.

Bu çalışmada Borsa İstanbul’da çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin Türkiye piyasası için geçerliliği test edilmiş ve hisse senedi getirilerinin en iyi

tahminini yapan model belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın özelinde tüm modellerin Borsa İstanbul'da geçerli olduğu Tablo 5.10. ve Tablo 5.13.'te verilen R^2 değerleri baz alınarak söylenebilir. Çalışmanın bulgularını iki kategoride değerlendirilmektedir. İlk olarak geçmişten günümüze tüm modellerin birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Sonrasında ise geçmiş modeller ile EKDK değişkeni eklenmiş geçmiş modellerin karşılaştırılması yapılmıştır.

SVFM modeli ile FF3F model karşılaştırıldığında R^2 değerlerinin sırasıyla 0,082 ve 0,0148 olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketler FF3F modelin, SVFM modeline göre Borsa İstanbul'da hisse senedi getirilerini daha iyi açıklama gücüne sahip bir model olduğu ifade edilebilir. Nitekim benzer bulgulara sahip çalışmalar, Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetleri getirileri üzerinde uygulanmıştır. Örneğin Atakan ve Gökbulut'un (2010:188) çalışmasında; Fama-French'in (1993;1996) Üç Faktörlü varlık değerlendirme modeli'ni 1993-2007 dönemine ilişkin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) sınai şirketlerinin yıllık verileri üzerindeki uygulanabilirliği, panel regresyon analizi gerçekleştirilerek araştırılmıştır. Bulgularına göre, SVFM ile kıyaslandığında Fama-French Üç Faktörlü modelin daha geçerli alternatif bir model olduğu ifade edilmektedir. Gökgöz (2008) çalışmasında, 2001-2006 dönemine (ilk 6 aylık) ilişkin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) endeks verileri üzerinde Üç Faktörlü modelin uygulanabilirliğini test etmek istemiştir. Bulgulara göre, SVFM, gelişen piyasa şartlarına bağlı değişimleri tam olarak açıklayamazken büyüklüğü ve PD/DD oranı faktörleri sayesinde Üç Faktörlü model, söz konusu değişimleri daha iyi açıklayabilmektedir. Benzer bulgulara dünya literatüründe de rastlamak mümkündür. Örneğin; Bach (2018:6-34) Vietnam hisse senedi piyasasında hisse senedi getirileri ve değer primi etkilerini açıklamada SVFM ve Fama-French Üç Faktör modelinin performansını karşılaştırmış ve Fama-French Üç Faktörlü modelinin Vietnam Borsasında önemli bir performans gösterdiğini ve hem hisse senedi getirilerini hem de değer primi etkilerini açıklamada SVFM'den üstün olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca benzer sonuçlara Hamid, Hanif ve Ul-Malook (2012), Phong ve Hoang (2012), Aguenau, Abrache ve El Kadiri (2011), Peña, Forner-Rodríguez ve López-Espinosa'nın (2011) çalışmalarında rastlamak mümkündür.

FF3F modeli ile Carhart model karşılaştırıldığında R^2 değerlerinin sırasıyla 0,0148 ve 0,0149 olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketle Carhart modelin, FF3F modeline göre Borsa İstanbul'da hisse senedi getirilerini daha iyi açıklama

gücüne sahip bir model olduğu ifade edilebilir. Aygoren ve Balkan (2020) çalışmasında Sermaye Varlık Fiyatlama modeli, Fama-French Üç Faktör modeli ve Carhart'ın Dört Faktör modelinin performanslarını zaman serisi regresyon yöntemine göre değerlendirdiler. GRS-F istatistiği ve ayarlanmış R^2 gibi parametreler, tüm modellerin göreceli performanslarını karşılaştırmak için kullanılmıştır. Sonuçlara göre, modellerin tüm faktörlerinin varlık fiyatlamasında geçerli olduğunu fakat Carhart'ın Dört Faktörlü modelin açıklama gücünün, SVFM ve Fama-French Üç Faktörlü modelinin açıklama gücünden daha iyi performans gösterdiğini ifade etmişler. Benzer bulgulara Bello (2008), Gregory, Tharyan ve Christidis, (2013), Gumanti, Sutrisno ve Bernardus (2017), Nartea, Ward ve Djajadikerta (2009) Rehnby'nin (2016) çalışmalarında da rastlanmaktadır.

FF3F modeli ile FF5F model karşılaştırıldığında R^2 değerlerinin sırasıyla 0,0148 ve 0,0230 olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketle FF5F modelin FF3F modeline göre Borsa İstanbul'da hisse senedi getirilerini daha iyi açıklama gücüne sahip bir model olduğu ifade edilebilir. Benzer bulguları sunan pek çok araştırmaya hem Türkiye'de hem de dünyada rastlamak mümkündür. Örneğin; Doğan, Elitaş ve Altınay'ın (2019:235) Eylül 2009–Ağustos 2018 dönemine ilişkin 468 haftalık veri ile yaptıkları çalışmaya göre SVFM Modeli'nin R^2 değeri %34,2, Fama-French Üç Faktör modelinin R^2 değeri %42, Fama-French Dört Faktör modelinin R^2 değeri %42,1 ve Fama-French Beş Faktör modelinin R^2 değeri %43 şeklinde verilmiştir. Bu bulgu FF5F modelinin, FF3F modelden daha fazla açıklama gücüne sahip olduğunu göstermektedir. Benzer bulgulara Salameh (2020), Cox ve Britten (2019), Aras, Çam, Zavalı ve Keskin (2018), Acaravcı Kakıllı ve Karaömer (2018), Fama ve French (2017) ve Chiah, Chai, Zhong ve Li'nin (2016) araştırmalarında da rastlamak mümkündür.

FF5F modeli ile q-faktör modeli karşılaştırıldığında R^2 değerlerinin sırasıyla 0,0230 ve 0,0929 olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketle FF5F modelin q-faktör modeline göre Borsa İstanbul'da hisse senedi getirilerini daha iyi açıklama gücüne sahip bir model olduğu ifade edilebilir. Örneğin Hou, Xue ve Zhang'ın (2017:1) çalışmasında, New York Menkul Kıymetler Borsası (NYSE) sınır değerleri ve değer ağırlıklı getirilerle ilgili 161 önemli anomalilik karşısında q-faktör modelin, Beş Faktör modele göre anomalileri açıklamada daha iyi performans gösterdiği ifade edilmektedir. Benzer sonuçlara Balaban (1995), Gregoriou, Racicot ve Théoret (2016),

Racicot ve Théoret (2016), Tirta (2016), Asad ve Cheema (2017) ve Özkan (2019) araştırmalarında rastlamak mümkündür.

Araştırmanın önerilen modelleri olan 11 ve 12. modellerin, diğer modellerle karşılaştırılması yapacak olursak 11 ve 12. modelin, R^2 değerleri sırasıyla 0,0263 ve 0,1014 şeklindedir. 11. modelin SVFM, FF3F, Carhart ve FF5F modele göre Borsa İstanbul'da hisse senedi getirilerini daha iyi açıklama gücüne sahip bir model olduğu ifade edilebilir. 12. model ise tüm modeller arasında en iyi açıklayıcı model olarak araştırmanın özelinde kabul edilebilir. Buradan hareketle EKDK değişkenin, modellerin anlamlılık düzeylerini artırdığını ifade edebilir. Bu bulgudan hareketle literatürdeki modellerin hepsi, EKDK değişkeni eklenerek çalıştırılmıştır.

Ayrıca Tablo 5.15. incelendiğinde SVFM modeli ile SVFM+EKDK model karşılaştırıldığında R^2 değerleri ve GRS-F istatistik değerlerinin sırasıyla 0,0082-0,0135 ve 0,86566749-0,8654506 olduğu görülmektedir. R^2 değerine göre hem modelin anlamlılığı artmış hem de GRS-F değerine göre açıklama gücü artmıştır. FF3F modeli ile FF3F+EKDK model karşılaştırıldığında R^2 değerleri ve GRS-F istatistik değerlerinin sırasıyla 0,0148-0,0204 ve 0,86947188-0,86935773 olduğu görülmektedir. R^2 değerine göre hem modelin anlamlılığı artmış hem de GRS-F değerine göre açıklama gücü artmıştır. FF5F modeli ile FF5F+EKDK model karşılaştırıldığında R^2 değerleri ve GRS-F istatistik değerlerinin sırasıyla 0,0230-0,0253 ve 0,89080298-0,8869438 olduğu görülmektedir. R^2 değerine göre hem modelin anlamlılığı artmış hem de GRS-F değerine göre açıklama gücü artmıştır. Q-faktör modeli ile q-faktör+EKDK model karşılaştırıldığında R^2 değerleri ve GRS-F istatistik değerlerinin sırasıyla 0,0929-0,0992 ve 0,73410396-0,729532 olduğu görülmektedir. R^2 değerine göre hem modelin anlamlılığı artmış hem de GRS-F değerine göre açıklama gücü artmıştır. Carhart modeli ile Carhart+EKDK model karşılaştırıldığında R^2 değerleri ve GRS-F istatistik değerlerinin sırasıyla 0,0149-0,0209 ve 0,87817596-0,8913078 olduğu görülmektedir. R^2 değerine göre modelin anlamlılığı artmış fakat GRS-F değerine göre açıklama gücü artmamıştır.

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde 2008 Haziran-2019 Haziran döneminde, Borsa İstanbul'da elde edilen veriler ışığında EKDK değişkeni modelleri daha anlamlı hâle getirmiş ve açıklama güçlerinde önemli oranda artışa sebep olmuştur. Araştırmanın özelinde Borsa İstanbul'da hisse senetleri getirilerini en iyi tahmin eden model, q-faktör modeline EKDK faktörünün entegrasyonu ile elde edilen modeldir. Böylelikle bu çalışma ile örgütlerin “Yeni

Zenginliği” olarak tanımlanan (Madininos, Chatzoudes, Tsairidis ve Theriou, 2011:133) Entelektüel Katma Değer Katsayısı, portföy getirisini açıklamada kullanılan varlık fiyatlama modellerinin anlamlılığını artırdığı ifade edilmektedir.

Elde edilen tüm bulgular değerlendirildiğinde bu çalışmanın en önemli çıktısı ve literatüre en büyük katkısı, yatırımcıların hisse senedi piyasalarında normal üstü getiri elde edebilmeleri için firmaların mali tablolar dışındaki değerlerini düşünerek yatırım yapmaları gerektiği olarak ifade edilebilir. Daha açık ifade etmek gerekirse firmaların finansal tablolardan kaçan ve organizasyonları rekabet avantajı elde etmeye yönlendiren gizli değer olarak kabul edilen (Chen, Cheng ve Hwang, 2005:160; Ruta, 2009:562) entelektüel katma değer katsayısı yüksek olan firmalar, daha fazla getiri sağlarken bu değerü düşük olan firmalar daha az getiri sağlamaktadır. Ayrıca entelektüel sermayeyi yaratmak, sürdürmek, ölçmek ve kullanmak firmalar için rekabet avantajı sağlarken ve taklit edilmesi en zor kaynaklarından biri olacaktır. Bu nedenle şirketler insan kaynakları stratejilerini, giderek daha fazla entelektüel sermaye oluşturmaya ve geliştirmeye odaklanmalıdır. Bu çalışmanın sonuçları literatüre, araştırmacılara, firma yöneticilerine, portföy yöneticilerine, potansiyel yatırımcılara ve ilgili paydaşlara önemli bir kaynak olmuştur.

6.2. Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Gelişmekte olan piyasalar, gelişmiş piyasalara kıyasla nispeten daha yüksek getiriler ve daha yüksek oynaklık ile karakterize edilir. Gelişmekte olan piyasalarda hangi varlık fiyatlama modelinin daha iyi hisse senedi getirilerini açıkladığı konusunda hâlâ bir fikir birliği yoktur (Czapkiewicz and Wójtowicz, 2014:772). Literatürde, gelişmekte olan piyasalar için uygun olabilecek bazı varlık fiyatlama model önerileri bulunmaktadır. Bu alışma ile Türkiye’deki hisse senetleri için yeni modeller önerilmektedir. Bu modellerin hem gelişmiş hem de gelişmemiş piyasalarda incelenip geçerliliği test edilebilir. Ayrıca volatilité, likidite faktörü gibi firmaya özgü farklı değerlerin yer aldığı modeller de geliştirilebilir. Nitekim de la O González ve Jareño (2019) alışmasında; Kasım 1989 ile şubat 2014 arasında ABD sektör getirilerindeki değerimleri açıklamada FF3F model ile FF5F modele reel faiz oranı, momentum, nominal faiz oranı, beklenen enflasyon oranı, ters momentum ve likidite gibi faktörleri ekleyerek on iki farklı faktörü modelleyerek karşılaştırmalar yapmıştır.

Buradan hareketle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, literatürdeki modellerdeki değişkenlerin gereksiz olanların modellerden çıkartılarak daha az değişken ile daha iyi tahminlerde bulunan modeller geliştirilebilir. Son olarak, faktörlerin seçiminde veri madenciliği yöntemi de kullanılabilir (Harvey, Liu and Zhu, 2016:5).



KAYNAKLAR

Aras, G., am, İ., Zavalısz, B., & Keskin, S. (2018). Fama-French ok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. *Istanbul Business Research*, 47(2), 183-207.

Abdioğlu, Z., & Değirmenci, N. (2013). Istanbul Menkul Kiymetler Borsasında Mevsimsel Anomaliler. *Business and Economics Research Journal*, 4(3), 55-73.

Acaravcı Kakıllı , S., & Karaömer, Y. (2018). The Comparative Performance Evaluation of The Fama-French Five Factor Model in Turkey. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(3), 1-12.

Aggarwal, R. (2017). The Fama-French Three Factor Model and The Capital Asset Pricing Model: Evidence From The Indian Stock Market. *Indian Journal of Research in Capital Markets*, 4(2), 36-47.

Aguenauou, S., Abrache, J., & El Kadiri, B. (2011). Testing The Fama French Three Factor Model In The Moroccan Stock Market. *International Journal of Business, Accounting and Finance* , 5(2), 57-67.

Aharoni, G., Grundy, B., & Zeng, Q. (2013). Stock returns and the Miller Modigliani valuation formula: Revisiting the Fama French analysis. *Journal of Financial Economics*, 110(2), 347-357.

Akko, S. (2003). Aşırı tepki verme hipotezi ve İMKB üzerine amprik bir çalışma. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.

Aksu , M., & Onder, T. (2003). The size and book-to-market effects and their role as risk proxies in the Istanbul stock exchange. Available at SSRN 250919, 1-42.

Aldaarmi, A., Abbod, M., & Salameh, H. (2015). Implement Fama and French and capital asset pricing models in Saudi Arabia stock market. *The Journal of Applied Business Research*, 31(3), 953-968.

Ariel, R. (1990). High stock returns before holidays: Existence and evidence on possible causes. *The Journal of Finance*, 45(5), 1611-1626.

Ariel, R. A. (1987). A Monthly Effect In Stock Returns. *Jout-naJ of Financial Economics*, 18, 161-174.

Asad, H., & Cheema, F. (2017). An Empirical Assessment of the Q-Factor Model: Evidence from the Karachi Stock Exchange. *The Lahore Journal of Economics*, 22(2), 117–138.

Atakan, T. (2008). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda haftanın günü etkisi ve Ocak ayı anomalilerinin Arch-Garch modelleri ile test edilmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 98-110.

Atakan, T., & Gökbulut, İ. (2010). Üç faktörlü varlık fiyatlandırma modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda uygulanabilirliğinin panel veri analizi ile test edilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 45, 180-189.

Avedikyan, S. (2019). Borsa İstanbul Hisse Senedi Piyasasındaki Kesitsel Anomaliler. İstanbul: T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi(Doktora Tezi).

Aydemir, O., Ögel, S., & Demirtaş, G. (2012). Hisse senetleri fiyatlarının belirlenmesinde finansal oranların rolü. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 277-288.

Aygoren, H., & Balkan, E. (2020). The role of efficiency in capital asset pricing: a research on Nasdaq technology sector. *Managerial Finance*, 46(11), 1479-1493.

Babalooyan, S., & Mozaffari, M. (2016). To compare the explanatory power of the five-factor fama french model with carhart and q-factor models: Evidences from Tehran Stock Exchange. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 9(30), 17-32.

Bach, Q. (2018). Applicability of CAPM and Fama French Three-Factor Model: A Test From Vietnam Stock Market. *Vaasa: University Of Vaasa*.

Balaban, E. (1995). January effect, yes! What about Mark Twain effect? . *The Central Bank of the Republic of Turkey*, 1-12.

Banz, R. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of financial economics*, 9(1), 3-18.

Barak, O. (2008). *Davranışsal Finans -Teori ve Uygulama* . Ankara: Gazi Kitabevi.

Bello, Z. (2008). A statistical comparison of the CAPM to the Fama-French Three Factor Model and the Carhart's Model. *Global Journal of Finance and Banking Issues*, 2(2), 14-24.

Bhandari, L. (1988). Debt/equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. *The journal of finance*, 43., 507-528.

Black, F. (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing. *The Journal of business*, 45(3), 444-455.

Breeden, D. (1979). An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7, 265-296.

Brennan, M. (1970). Taxes, market valuation and corporate financial policy. *National tax journal*, 23(4), 417-427.

Campbell, J. (1996). Understanding risk and return. *Journal of Political economy*, 104(2), 298-345.

Campisi, D., & Costa, R. (2008). A Dea-based method to enhance intellectual capital management. *Knowledge and Process Management*, 15(3), 170-183.

Canbaş, S., Kandır, S. Y., & Erişmiş, A. (2008). İMKB şirketlerinde büyüklük ve defter değeri/piyasa değeri oranının hisse senedi getirilerine etkisinin analizi. *İMKB Dergisi*, 10(39), 1-18.

Carhart, M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of finance*, 52(1), 57-82.

Chan, L., Hamao, Y., & Lakonishok, J. (1991). Fundamentals and stock returns in Japan. *The journal of finance*, 46(5), 1739-1764.

Chen, L., Novy-Marx, R., & Zhang, L. (2011). An alternative three-factor model. Available at SSRN 1418117, 1-26.

Chen, M., Cheng, S., & Hwang, Y. (2005). An empirical investigation of the relationship between intellectual capital and firms' market value and financial performance. *Journal of intellectual capital*, 6(2), 159-176.

Cheung, Y., & K. NG, L. (1992). Stock price dynamics and firm size: An empirical investigation. *The Journal of Finance*, 47(5), 1985-1997.

Chiah, M., Chai, D., Zhong, A., & Li, S. (2016). A Better Model? An empirical investigation of the Fama–French five-factor model in Australia. *International Review of Finance*, 16(4), 595-638.

Chordia, T., & Shivakumar, L. (2002). Momentum, business cycle, and time-varying expected returns. *The journal of Finance*, 57(2), 985-1019.

Clements, A., Drew, M., Reedman, E., & Veeraraghavan, M. (2009). The death of the overreaction anomaly? A multifactor explanation of contrarian returns. *Investment Management and Financial Innovations*, 6(1), 76-85.

Cochrane, J. (2011). Presidential address: Discount rates. *The Journal of finance*, 66(4), 1047-1108.

Cohen, R., Gompers, P., & Vuolteenaho, T. (2002). Who underreacts to cash-flow news? Evidence from trading between individuals and institutions. *Journal of financial Economics*, 66(2-3), 409-462.

Cooper, M., Gulen, H., & Schill, M. (2008). Asset growth and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 63(4), 1609-1651.

Cox, S., & Britten, J. (2019). The Fama-French five-factor model: evidence from the Johannesburg Stock Exchange. *Investment Analysts Journal*, 48(3), 240-261.

Czapkiewicz, A., & Wójtowicz, T. (2014). The four-factor asset pricing model on the Polish stock market. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 27(1), 771-783.

Çöllü Arslantürk, D. (2014). Hisse Senedi Getirileri Üzerinde Etkili Olan Kesitsel Anomalilerin Borsa İstanbul'da Araştırılması. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi).

Çömlekçi, İ., & Sondemir, S. (2020). İslami Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modeli: Katılım Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 203-211.

Çömlekçi, İ., Öncü, M., & Çömlekçi, S. (2015). Yatırımcıların Özellikleri İle Hisse Senedi Piyasalarındaki Anomali Algısı Arasındaki İlişki: Bireysel Yatırımcılar Üzerine Bir Araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 15(2), 173-284.

de la O González, M., & Jareño, F. (2019). Testing Extensions of Fama and French Models: A Quantile Regression Approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 71, 188-204.

Demireli, E. (2007). Etkin Pazar Kuramından Sapmalar ve Ekonomik Faktörlere Dayalı Anomalilerin Hisse Senedi Getirilerine Etkileri. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi).

Demirkol, M. (2016). Davranışsal Finans Ve Anomaliler: Bist Ve Viob'da Test Edilmesi. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü- Doktora Tezi.

Doğan, M., Elitaş, B., & Altınay, A. (2019). Fama-French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modeli: Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma. 23. Finans Sempozyumu (s. 224-237). İstanbul: Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi.

Doğukanlı, H., & Ergün, A. G. (2011). Davranışsal Finans Etkin Piyasalara Karşı: Aşırı Tepki Hipotezinin İMKB'de Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20(1), 321-336.

Dou, P., Gallagher, D., & Schneider, D. (2013). Dissecting anomalies in the Australian stock market. Australian Journal of Management, 38(2), 353-373.

Dženopoljac, V., Janošević, S., & Bontis, N. (2016). Intellectual capital and financial performance in the Serbian ICT industry. Journal of Intellectual Capital, 17(2), 373-396.

Ekici, M. (2008). Etkin Piyasalar Kuramı ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın(İMKB) Zayıf Formda Etkinliğinin Test Edilmesi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi).

Ekim, N., Acar, M., & Uçan, O. (2019). Entelektüel Sermayenin Finans Sektöründe Değer Yaratmadaki Rolü: Türk Bankacılık Sektöründe Bir Araştırma. Verimlilik Dergisi, 4, 37-63.

Erdoğan, M., & Elmas, B. (2010). Hisse senedi piyasalarında görülen anomaliler ve bireysel yatırımcı üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(2), 279-300.

Ergör, Z. (2013). Efficient Market Hypothesis New Evidence from Euro Area Countries. Ankara: Çankaya Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi).

Evans, J. (1996). Straightforward Statistics for the Behavioral Sciences. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing.

Eyüboğlu, K., & Eyüboğlu, S. (2016). BİST Sektör ve Alt Sektör Endekslerinde Ay İçi, Ay Dönümü ve Yıl Dönümü Anomalilerinin Araştırılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11(2), 143-158.

Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. Journal of Finance, 25(2), 383-417.

Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. The Journal of Finance, 47(2), 427-465.

Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. Journal of Financial Economics, 33(1), 3-56.

Fama, E. F., & French, K. R. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. The journal of finance, 50(1), 131-155.

Fama, E. F., & French, K. R. (1996). The CAPM is wanted, dead or alive. The Journal of Finance, 51(5), 1947-1958.

Fama, E. F., & French, K. R. (2006). Profitability, Investment and Average Returns. Journal of Financial Economics, 82(3), 491-518.

Fama, E. F., & French, K. R. (2008). Dissecting Anomalies. The Journal of Finance, 63(4), 1653-1678.

Fama, E., & French, K. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. Journal of Economic Perspectives, 18(3), 25-46.

Fama, E., & French, K. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of financial economics*, 116(1), 1-22.

Fama, E., & French, K. (2017). International tests of a five-factor asset pricing model. *Journal of financial Economics*, 123(3), 441-463.

Firer, S., & Williams, S. (2003). Intellectual capital and traditional measures of corporate performance. *Journal of intellectual capital*, 4(3), 348-360.

Foye, J. (2018). A comprehensive test of the Fama-French five-factor model in emerging markets. *Emerging Markets Review*, 37, 199-222.

Friend, I., & Westerfield, R. (1981). Risk and capital asset prices. *Journal of Banking & Finance*, 5(3), 291-315.

Gibbons, M., Ross, S., & Shanken, J. (1989). A test of the efficiency of a given portfolio. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 57(5), 1121-1152.

Gökgöz, F. (2008). Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63(02), 43-64.

Gray, P., & Johnson, J. (2011). The relationship between asset growth and the cross-section of stock returns. *Journal of banking & Finance*, 35(3), 670-680.

Gregoriou, G., Racicot, F., & Théoret, R. (2016). The q-factor and the Fama and French asset pricing models: hedge fund evidence. *Managerial Finance*, 42(12), 1180-1207.

Gregory, A., Tharyan, R., & Christidis, A. (2013). Constructing and testing alternative versions of the Fama–French and Carhart models in the UK. *Journal of Business Finance & Accounting*, 40(1-2), 172-214.

Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. New York: Mcgraw-Hill.

Gumanti, T., Sutrisno, B., & Bernardus, D. (2017). Empirical Study of Fama-French Three-factor Model and Carhart Four-factor Model in Indonesia. SSRN, 1-14. doi:http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3314684

Guzeldere, H., & Sarioglu, S. (2012). Varlık Fiyatlamada Fama-French Üç Faktörlü Model'in Geçerliliği:İMKB Üzerine Bir Araştırma. Business and Economics Research Journal, 3(2), 1-19.

Gürkan, S., Gökbulut, R., & Çolak, N. (2015). Entelektüel katma değer katsayısı bileşenlerinin işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkisi. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11(2), 45-64.

Hamid, Z., Hanif, C., & ul Malook, S. (2012). Fama and French three factor model: Empirical evidence from financial market of Pakistan. African Journal of Business Management, 6(8), 2945-2950.

Harvey, C., Liu, Y., & Zhu, H. (2016). ...and the cross-section of expected returns. The Review of Financial Studies, 29(1), 5-68.

Haugen, R., & Baker, N. (1996). Commonality in the determinants of expected stock returns. Journal of financial economics, 41(3), 401-439.

Hohlfelder, B., Sylvester, K., Rimsans, J., DeiCicchi, D., & Connors, J. (2017). Prospective evaluation of a bivalirudin to warfarin transition nomogram. Journal of thrombosis and thrombolysis,, 43(4), 498-504.

Hon, M., & Tonks, I. (2003). Momentum in the UK stock market. Journal of Multinational Financial Management, 13(1), 43-70.

Horasan, M. (2008). Firma büyüklüğünün hisse senedi getirilerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1), 327-339.

Hou, K., Xue, C., & Zhang, L. (2015). Digesting anomalies: An investment approach. The Review of Financial Studies, 20(3), 650-705.

Hou, K., Xue, C., & Zhang , L. (2017). A comparison of new factor models. Fisher college of business working paper, 1-65.

Ibbotson, R., & Sinquefeld, R. (1976). Stocks, bonds, bills, and inflation: year-by-year historical returns (1926-1974). The Journal of Business, 49(1), 11-47.

Jagannathan, R., Schaumburg, E., & Zhou, G. (2010). Cross-sectional asset pricing tests. Annual Review of Financial Economics, 2(1), 49-74.

Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. The Journal of finance,, 48(1), 65-91.

Joshi, M., Cahill, D., Sidhu, J., & Kansal, M. (2013). Intellectual capital and financial performance: an evaluation of the Australian financial sector. Journal of intellectual capital, 14(2), 264-285.

Kaldırım, Y. (2016). Hisse Senedi Piyasalarındaki Anomaliler:Bıst 100 Endeksine Yönelik Araştırma. İstanbul: Marmara Üniversitesi (Doktora Tezi).

Kaldırım, Y. (2017). Momentum Anomalisi Ve Momentum Anomalisinde Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranı, Firma Büyüklüğü, Fiyat/Kazanç Oranı Etkisi. Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 139-162.

Kandır, S. Y., & İnan, H. (2011). Momentum Yatırım Stratejisinin Karlılığının İMKB'de Test Edilmesi. BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi, 5(2), 51-70.

Kara, E. (2016). Testing Fama and French's Three-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Borsa İstanbul/Fama ve French'in Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Geçerliliği: Borsa İstanbul Örneği. Cankiri Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 257-272.

Karcıoğlu, R., & Özer, N. (2017). BIST’de Haftanın Günü Ve Tatil Etkisi Anomalilerinin Getiri Ve Oynaklık Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Karadeniz

Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 7(14), 457-483.

Kaya, E., & Güngör, B. (2018). Defter Değeri/Piyasa Değeri Oranı, Firma Büyüklüğü Ve İktisadi Şoklar İle Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul İçin Zamanlararası Varlık Fiyatlama Modeli Örneği. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 14(3), 761-790.

Kayalı, C., Yereli, A., & Ada, Ş. (2007). Entelektüel katma değer katsayısı yöntemi kullanılarak entelektüel sermayenin firma değeri üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. Yönetim Ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(1), 67-90.

Klein, D., & Prusak, L. (1994). Characterizing intellectual capital. New York: Ernst & Young LLP Working Paper.

Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. The journal of finance, 49(5), 1541-1578.

Lam, K. (2002). The relationship between size, book-to-market equity ratio, earnings—price ratio, and return for the Hong Kong stock market. Global finance journal, 13(2), 163-179.

Lamoureux, C., & Sanger, G. (1989). Firm size and turn-of-the-year effects in the OTC/NASDAQ market. The Journal of Finance, 44(5), 1219-1245.

Lee, C., & Swaminathan, B. (2000). Price momentum and trading volume. The Journal of Finance, 55(5), 2017-2069.

Levy, H. (1978). Equilibrium in an Imperfect Market: A Constraint on the Number of Securities in the Portfolio. The American Economic Review, 68(4), 643-658.

Levy, H., Levy, M., & Benita, G. (2006). Capital asset prices with heterogeneous beliefs. The Journal of Business, 79(3), 1317-1353.

Lintner, J. (1964). Optimal dividends and corporate growth under uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 78(1), 49-95.

Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The Journal of Finance*, 20(4), 587-615.

Lintner, J. (1969). The aggregation of investor's diverse judgments and preferences in purely competitive security markets. *Journal of financial and quantitative analysis*, 4(4), 347-400.

Lipson, M., Mortal, S., & Schill, M. (2009). What explains the asset growth effect in stock returns? Available at SSRN 1364324, 1-44.

Maditinos, D., Chatzoudes, D., Tsairidis, C., & Theriou, G. (2011). The impact of intellectual capital on firms' market value and financial performance. *Journal of intellectual capital*, 12(1), 132-151.

Maditinos, D., Chatzoudes, D., Tsairidis, C., & Theriou, G. (2011). The impact of intellectual capital on firms' market value and financial performance. *Journal of intellectual capital*, 12(1), 132-151.

Maeda, B. (2017). Application of the q-factor Model to the Japanese Share Market. *International Journal of Economics and Finance*, 9(6), 15-22.

Markowitz, H. (1990). Risk adjustment. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 5(2), 213-225.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 77-91.

Meles, A., Porzio, C., Sampagnaro, G., & Verdoliva, V. (2016). The impact of the intellectual capital efficiency on commercial banks performance: Evidence from the US. *Journal of Multinational Financial Management*, 36, 64-74.

Merton, R. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 41(5), 867-887.

Merton, R. (1987). A simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *Journal of Finance*, 1869-1887.

Moskowitz, T., & Grinblatt, M. (1999). Do industries explain momentum?.. *The Journal of finance*, 54(4), 1249-1290.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 34(4), 768-783.

Nartea, G., Ward, B., & Djajadikerta, H. (2009). Size, BM, and Momentum Effects and The Robustness of The Fama-French Three-Factor Model: Evidence from New Zealand. *International Journal of Managerial Finance*, 5(2), 179-200.

Nimtrakoon, S. (2015). The relationship between intellectual capital, firms' market value and financial performance: Empirical evidence from the ASEAN. *Journal of intellectual capital*, 16(3), 587-618.

Niresh, A., & Velnampy, T. (2014). Firm size and profitability: A study of listed manufacturing firms in Sri Lanka. *International journal of business and management*, 9(4), 57-64.

Novy-Marx, R. (2013). The other side of value: The gross profitability premium. *Journal of financial economics*, 108(1), 1-28.

Nurwulandari, A. (2020). Analysis of the Relationship of Risk and Return Using the Capital Asset Pricing Model (CAPM) Method at Kompas 100 for the 2015-2019 Period. *International Journal of Science and Society*, 2(2), 383-393.

Odabaşoğlu, Ş. (2019). Havayolu işletmelerinde entelektüel sermayenin piyasa değeri-defter değeri oranına etkileri. *Journal of Aviation Research*, 1(1), 1-23.

Okka, O. (2009). Finansal Yönetim. Ankara: Nobel Yayın.

Özcan, M., & Yücel, R. (2003). Anormal Getirilerde Firma Büyüklüğü Etkisi. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(1), 103-115.

Özer, G. (2000). Hisse Senedi Piyasalarında Uzun Süreli Getiri Zıtlıkları: Aşırı Tepki Verme (Kazandıran Kaybettiren) Hipotezi ve Bir Değerlendirme. Mevzuat Dergisi, 27(1), 1-26.

Özer, G., & Özcan, M. (2002). İMKB'da Ocak Etkisi, Etkinin Sürekliliği, Firma Büyüklüğü ve Portföy Denkleştirme Üzerine DeneySEL Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(2), 133-158.

Özkan, N. (2018). Karlılık, aktif büyüme anomalileri ve alternatif varlık fiyatlama modelleri: Borsa İstanbul uygulaması. Bursa: Uludağ Üniversitesi (Doktora Tezi).

Özkan, N. (2019). q-Faktör Modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliğinin test edilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 14(2), 441-456.

Özkan, O., & Çakar, R. (2021). İslâmi Hisse Senetlerinde Momentum ve Zıtlık Anomalilerinin Araştırılması: Türkiye'den Ampirik Kanıtlar. Sosyoekonomi, 29(49), 251-270.

Özmen , T. (1997). Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayını.

Peña, J., Forner-Rodríguez, C., & López-Espinosa , G. (2011). Fundamentals and the Origin of Fama-French Factors: The Case of the Spanish Market. Finance a Uver: Czech Journal of Economics & Finance, 61(1), 426-446.

Perez-Quiros, G., & Timmermann, A. (2000). Firm size and cyclical variations in stock returns. The Journal of Finance, 55(3), 1229-1262.

Phong, N., & Hoang, T. (2012). Applying Fama and French three factors model and capital asset pricing model in the stock exchange of Vietnam. *International Research Journal of Finance and Economics*, 95(8), 114-120.

Pulic, A. (2000). VAICTM—an accounting tool for IC management. *International journal of technology management*, 20(5-8), 702-714.

Pulic, A., & Kolakovic, M. (2003). Value creation efficiency in the new economy. *Global Business and Economics Review*, 5(1), 111-128.

Racicot, F., & Théoret, R. (2016). The asymmetrical behavior of hedge funds across the state of the business cycle: The q-factor model revisited. *Finance*, 37(1), 51-95.

Rehnby, N. (2016). Does the Fama-French three-factor model and Carhart four-factor model explain portfolio returns better than CAPM. A study performed on the Swedish stock market. Sweden: Karlstad Business School.

Rosenbloom, C. (2010). *The Complete Trading Course: Price Patterns, Strategies, Setups, and Execution Tactics* (Cilt 469). New Jersey: John Wiley & Sons.

Rouwenhorst, K. (1998). International momentum strategies. *The journal of finance*, 53(1), 267-284.

Rouwenhorst, K. (1999). Local return factors and turnover in emerging stock markets. *The journal of finance*, 54(4), 1439-1464.

Ruta, C. (2009). HR portal alignment for the creation and development of intellectual capital. *The International Journal of Human Resource Management*, 20(3), 562-577.

Salameh, H. (2020). Application of asset pricing models: Evidence from Saudi Exchange. *Investment Management and Financial Innovations*, 17(1), 348-368.

Sardo, F., & Serrasqueiro, Z. (2017). A European empirical study of the relationship between firms' intellectual capital, financial performance and market value. *Journal of Intellectual Capital*, 18(4), 771-788.

Schwert, G. (2003). Anomalies and market efficiency. *Handbook of the Economics of Finance*, 1(4), 939-974.

Sehgal, S., & Jain, S. (2011). Short-Term Momentum Patterns In Stock And Sectoral Returns: Evidence From India. *Journal of Advances in Management research*, 8(1), 99-122.

Sehgal, S., & Subramaniam, S. (2012). An Empirical Investigation of The Profitability Anomaly In The Indian Stock Market. *Asian Journal of Finance & Accounting*, 4(2), 347-362.

Seyhan, C. (2021). Varlık Fiyatlama Modellerinin Borsa İstanbul'da Uygulanabilirliği. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü(Doktora Tezi).

Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.

Sharpe, W. (1991). Capital asset prices with and without negative holdings. *The Journal of Finance*, 46(2), 489-509.

Shiller, R. (1999). Human behavior and the efficiency of the financial system. *Handbook of macroeconomics*. *Handbook of macroeconomics*, 1, 1305-1340.

Skočir, M., & Lončarski, I. (2018). Multi-factor asset pricing models: Factor construction choices and the revisit of pricing factors. *Journal of International Financial Markets. Institutions and Money*, 55, 65-80.

Smriti, N., & Das, N. (2018). The impact of intellectual capital on firm performance: a study of Indian firms listed in COSPI. *Journal of Intellectual Capital*, 19(5), 935-964.

Ståhle, P., Ståhle, S., & Aho, S. (2011). Value added intellectual coefficient (VAIC): a critical analysis. *Journal of Intellectual Capital*, 12(4), 531-551.

Stewart, T. (1997). *The New Wealth of Organizations*. New York: Doubleday.

Subrahmanyam, A. (2010). The Cross-Section of Expected Stock Returns: What Have We Learnt From The Past Twenty-Five Years of Research? *European Financial Management*, 16(1), 27-42.

Sullivan, P. (2000). *Value driven intellectual capital: how to convert intangible corporate assets into market value*. Toronto: John Wiley & Sons.

Sveiby, K.-E. (1988). *A nova riqueza das organizações*. Rio de Janeiro: Campus.

Tatoğlu, F. (2016). *Penel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamaları*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

Thaler, R. (1987). Anomalies: the January effect. *Journal of economic perspectives*, 1(1), 197-201.

Tirta, W. (2016). Identifikasi Perbedaan Asset Pricing Model: Pendekatan Three Factor Model, Q-Factor Model & Five Factor Model. *Journal Manajemen Airlangga*, 5(2), 1-15.

Tobin, J. (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *The review of economic studies*, 25(2), 65-86.

Tunçel, A. (2007). İMKB’de Haftanın Günü Etkisi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 7(13), 252-265.

Tunçel, A. (2013). Aşırı tepki hipotezinin test edilmesi: Borsa İstanbul örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXXII(2), 113-122.

Ülgen, H., & Mirze, K. (2004). İşletmelerde Stratejik Yönetim. İstanbul: Literatür Yayınları.

Ünal, S. (2021). Aşırı Tepki Hipotezi ve Momentum Stratejilerinin Geçerliliğinin Borsa İstanbul'da Analiz Edilmesi. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 17(özel sayı), 165-186.

Ünal, S., & Akbey, F. (2016). Firma Büyüklüğü Ve Piyasa Değeri/Defter Değeri Anomalilerinin Birlikte İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği. Celal Bayar University Journal of Social Sciences/Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,, 14(2), 257-281.

Wang, X. (2015). Asset Pricing Models in the Chinese Market-Comparison and Choice among the CAPM, the Fama-French Three-factor Model and the Carhart's Four-factor Model. University of Groningen. Faculty of Economics and Business.

Watanabe, A., Xu, Y., Yao, T., & Yu, T. (2013). The asset growth effect: Insights from international equity markets. Journal of Financial Economics, 108(2), 529-563.

Xu, J., & Liu, F. (2020). The impact of intellectual capital on firm performance: a modified and extended VAIC model. Journal of Competitiveness, 12(1), 161-176.

Xu, J., & Li, J. (2019). The impact of intellectual capital on SMEs' performance in China: Empirical evidence from non-high-tech vs. high-tech SMEs. Journal of Intellectual Capital, 20(4), 488-509.

Yao, T., Yu, T., Zhang, T., & Chen, S. (2011). Asset growth and stock returns: Evidence from Asian financial markets. Pacific-Basin Finance Journal, 19(1), 115-139.

Yen, G., & Shyy, G. (1993). Chinese New Year effect in Asian stock markets. Tai Da Guan Li Lun Cong, 4(1), 417-436.

Yiğiter, Ş., & Sarı, S. S. (2016). 2008-2014 Yılları Arasında BIST’te Haftanın Günü Etkisi. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 17(1), 287-302.

Yıldırım, N. (2005). Firma büyüklüğü ve defter değeri-piyasa değeri etkileri: İMKB örneği. İMKB Dergisi, 8(31), 1-18.

Zincirkıran, M., & Tiftik, H. (2013). The market anomalies in capital market management: an evaluation on day of the week effect. International Business Management, 65, 19752-19755.



ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul’da tamamladıktan sonra Kocaeli Üniversitesi Kullar Meslek Yüksekokulu İşletmecilik Bölümünü 2001-2003 yıllarında, Lisans eğitimini Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümünde 2003-2005 yıllarında 3,75 ortalamayla tamamladı. 2006-2010 yıllarında Gebze Yüksek Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim dalında yüksek lisansını 3,92 ortalamayla tamamlayıp bilim uzmanı unvanını alan YILDIRIM KUTBAY, 2011-Şubat ayı itibariyle Balıkesir Üniversitesi Burhaniye Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümünde öğretim görevlisi olarak çalışmaya başladı. 2013 yılında Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim dalında doktora eğitimine başlayan Ayşegül YILDIRIM KUTBAY, evli ve bir kız çocuğu annesidir.

EKLER

EK A: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerin F(Chow) Test Sonucu

Modeller	F(Chow) test	
	F- Değeri	Prob> F
(1) R_m-R_f EKDK (SVFM -EKDK)	0,02	0,999
(2) R_m-R_f SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	0,02	0,999
(3) R_m-R_f SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	0,02	0,999
(4) R_m-R_f SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	0,02	0,999
(5) R_m-R_f SMB CMA ROE EKDK (q-faktör-EKDK)	0,02	0,999

Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

EK B: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerin Breusch- Pagan Lagrangian Multiplier (LM) Test Sonucu

Modeller	Breusch- Pagan Lagrangian Multiplier (LM) test	
	Ki- Kare test İstatistiği	Prob> F
(1) R_m-R_f EKDK (SVFM -EKDK)	0,000	0,999
(2) R_m-R_f SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	0,000	0,999
(3) R_m-R_f SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	0,000	0,999
(4) R_m-R_f SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	0,000	0,999
(5) R_m-R_f SMB CMA ROE EKDK (q-faktör-EKDK)	0,000	0,999

Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir.

EK C: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerin Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi, GRS-F Test Sonucu

Modeller	α_i	β_i	s_i	h_i	n_i	w_i	m_i	r_i	e_i	F test İstatistiği	Prob> F	Düzeltilmiş R ²	GRS-F	
													Test İstatistiği	A a _i
(1) $R_m - R_f$ EKDK (SVFM-EKDK)	-0,8654507 (-31,47) *	-0,0323013 (-6,19) *	-	-	-	-	-	-	1,323406 (5,06) *	32,70	0,001	0,0131	990,20375	-0,8654506
(2) $R_m - R_f$ SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	-0,8693573 (-31,69) *	-0,0345934 (-6,47) *	2,494103 (4,98) *	0,7379799 (2,61) **	-	-	-	-	1,365171 (5,23) *	24,89	0,001	0,0196	1004,0093	-0,8693573
(3) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	-0,8869439 (-32,12) *	-0,0340619 (-6,36) *	2,316011 (4,60) *	0,417315 (1,41)	0,9091585 (3,35) *	1,029274 (3,82) *	-	-	0,9365725 (3,41) *	20,72	0,001	0,0241	1031,5657	-0,8869438
(4) $R_m - R_f$ SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	-0,8913079 (-28,79) *	-0,0333103 (-6,15) *	2,301878 (4,46) *	0,6591159 (2,29)	-	-	-0,1668849 (-1,53)	-	1,434284 (5,42) *	20,39	0,001	0,0198	828,93272	-0,8913078
(5) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE EKDK(q-faktör-EKDK)	-0,7295322 (-26,78) *	-0,0363421 (-7,27) *	3,016271 (6,23) *	-	1,117602 (4,29) *	-	-	-5,2878 (-20,38) *	1,48052 (5,75) *	105,28	0,001	0,0982	717,27774	0,72953221

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hataları göstermektedir. Kalın yazı tipiyle belirtilmiş alanlar modellerde anlamsız olan değişkenleri göstermektedir.

EK D: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerinin Model Varsayımlarından Sapma Testi White's Testi

Modeller	White's test		Karar
	R ²	Prob> F	
(1) $R_m - R_f$ EKDK (SVFM-EKDK)	794,58	0,0001 *	Heteroskedasite vardır.
(2) $R_m - R_f$ SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	724,41	0,0001 *	Heteroskedasite vardır.
(3) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	1953,34	0,0001 *	Heteroskedasite vardır.
(4) $R_m - R_f$ SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	1357,13	0,0001 *	Heteroskedasite vardır.
(5) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE EKDK (q-faktör-EKDK)	2190,49	0,0001 *	Heteroskedasite vardır.

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Analizler Stata 16.0 programında yapılmıştır.

EK E: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerinin Model Varsayımlarından Sapma Testi Wooldridge

Modeller	Wooldridge test		Karar
	F istatistiği	Prob> F	
(1) $R_m - R_f$ EKDK (SVFM-EKDK)	0,063	0,8038	Otokorelasyon yoktur.
(2) $R_m - R_f$ SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	20,704	0,0001 *	Otokorelasyon vardır.
(3) $R_m - R_f$ SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	15,916	0,0003 *	Otokorelasyon vardır.
(4) $R_m - R_f$ SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	32,959	0,0000 *	Otokorelasyon vardır.
(5) $R_m - R_f$ SMB CMA ROE EKDK (q-faktör-EKDK)	3,872	0,0571	Otokorelasyon yoktur.

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Analizler Stata 16.0 programında yapılmıştır.

EK F: Literatür Modellerine EKDK Değişkenin Entegrasyonu Sonucu Oluşan Modellerinin Dirençli Tahminciler ile Tahmin Edilen Modellerin Test Sonuçları ve Literatürdeki Modellerle Karşılaştırılması

Ri-Rf	α_i	β_i	s_i	h_i	n_i	w_i	m_i	r_i	e_i	F İstatistiği	Prob> F	R ²	Root MSE
(1) R_m-R_f (SVFM)	-0,8656675 (-31,13) *	-0,0329475 (-5,20) *								27,08	0,0001	0,0082	1,9072
(2) R_m-R_f SMB HML (FF3F)	-0,8694719 (-212,41) *	-0,0351876 (-99,31) *	2,435517 (18,06) *	0,7164415 (17,95) *						3577,67	0,0001	0,0148	1,9013
(3) R_m-R_f SMB HML CMA RMW (FF5F)	-0,890803 (-212,98) *	-0,0343428 (-99,96) *	2,236325 (16,41) *	0,3388681 (8,49) *	1,124199 (28,88) *	1,240953 (35,24) *				3432,28	0,0001	0,0230	1,8937
(4) R_m-R_f SMB HML CAR (Momentum-Carhart)	-0,878176 (-292,01) *	-0,0346909 (-102,86) *	2,358138 (20,31) *	0,6847455 (19,74) *	-	-	-0,0661574 (-1,68)			5198,40	0,0001	0,0149	1,9014
(5) R_m-R_f SMB CMA ROE (q-faktör)	-0,734104 (-27,18) *	-0,0372186 (-6,66) *	2,86142 (6,83) *	-	1,448245 (5,55) *	-	-	-5,200099 (-13,23) *		93,33	0,0001	0,0929	1,8245
(6) R_m-R_f EKDK (SVFM-EKDK)	-0,8654507 (-31,23) *	-0,0323013 (-5,10) *	-	-	-	-	-	-	1,323406 (4,27) *	73,30	0,0001	0,0135	1,9023
(7) R_m-R_f SMB HML EKDK (FF3F-EKDK)	-0,8693573 (-212,41) *	-0,0345934 (-96,69) *	2,494103 (18,55) *	0,7379799 (18,55) *	-	-	-	-	1,365171 (37,18) *	3849,02	0,0001	0,0204	1,896
(8) R_m-R_f SMB HML CMA RMV EKDK (FF5F-EKDK)	-0,8869439 (-214,14) *	-0,0340619 (-98,65) *	2,316011 (17,09) *	0,417315 (10,58) *	0,9091585 (24,22) *	1,029274 (29,59) *	-	-	0,9365725 (27,03) *	3057,43	0,0001	0,0253	1,8916
(9) R_m-R_f SMB HML CAR EKDK (Carhart-EKDK)	-0,8913079 (-299,67) *	-0,0333103 (-98,89) *	2,301878 (19,82) *	0,6591159 (19,01) *	-	-	-0,1668849 (-4,25) *	-	1,434284 (43,27) *	4401,41	0,0001	0,0209	1,8958
(10) R_m-R_f SMB CMA ROE EKDK(q-faktör-EKDK)	-0,7295322 (-27,25) *	-0,0363421 (-6,51) *	3,016271 (7,00) *	-	1,117602 (4,10) *	-	-	-5,2878 (-13,49) *	1,48052 (4,69) *	99,53	0,0001	0,0992	1,8184

***%1 düzeyinde anlamlı, ** %5 düzeyinde anlamlı, * %10 düzeyinde anlamlıdır. Sonuçlar Stata 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Parantez içerisinde yer alan değerler standart hataları göstermektedir. Kalın yazı tipiyle belirtilmiş alanlar modellerde anlamsız olan değişkenleri ve en iyi açıklayan modelim GRS-F değerini göstermektedir.