



## FAMA FRENCH BEŞ FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELİNİN BORSA İSTANBUL'DA 2006 – 2018 DÖNEMİ İÇİN GEÇERLİLİĞİNİN TEST EDİLMESİ<sup>1</sup>

TESTING THE VALIDITY OF FAMA FRENCH FIVE FACTOR ASSET PRICING MODEL FOR THE PERIOD 2006 – 2018 IN ISTANBUL STOCK EXCHANGE

Gizem ARI<sup>a</sup>, Serra EREN SARIOĞLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Arş. Gör., Beykent Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, İstanbul, Türkiye.  
ORCID: 0000-0001-7536-1407

E-posta: gizemari@beykent.edu.tr  
<sup>b</sup>Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye.  
ORCID: 0000-0003-3731-6941  
E-posta: serraeren@istanbul.edu.tr

### Sorumlu Yazar:

Gizem Arı

### Makale Türü

Araştırma Makalesi

### Makale Geliş Tarihi

22.01.2021

### Makale Kabul Tarihi

09.07.2021

### ÖZ

**Amaç** – Çalışmanın amacı, Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliğini araştırmaktır. Bu amaçla 2006 ve 2018 yılları arasında Borsa İstanbul'da sürekli işlem gören hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri incelenmiştir.

**Yöntem** – Çeyrek dönemlik hazırlanan veri seti ile hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi araştırılan bağımsız değişkenler, piyasa risk primi, piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri oranı, karlılık ve yatırım faktörleridir. Çalışmada ekonometrik analiz yöntemi olarak panel veri analizi kullanılmıştır.

**Bulgular** – Fama ve French (2015) tarafından öne sürülen bulguların aksine piyasa değeri ve yatırım faktörü ile hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişkinin varlığına rastlanırken, söz konusu ilişki defter değeri/piyasa değeri faktörü için negatif bulunmuştur. Karlılık faktörü ise normalüstü getirileri açıklamada istatistiksel açıdan anlamsız sonuçlar vermiştir.

**Sonuç** – Piyasa risk primi faktörünün hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi açısından hala önemini koruduğu görülmektedir. Bulgular, ilgili dönemde Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Borsa İstanbul'da geçerli olduğuna dair yeterli kanıt sunmamaktadır.

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

**JEL Kodları:** C58, D53, G14

### ABSTRACT

**Purpose** – The aim of this study is to investigate the validity of the Fama French Five-Factor Asset Pricing Model in Borsa Istanbul. For this purpose, the excess returns of the stocks traded in Borsa Istanbul between 2006 and 2018 were analyzed.

**Methodology** – The independent variables were the market risk premium, market capitalization, book – to – market value ratio, profitability, and investment factors. Panel Data Analysis was used as econometric analysis method in the study.

**Findings** – There is a positive relationship between market value and investment factor and returns, while the relationship is found to be negative for book – to – market value ratio factor. The profitability factor is statistically meaningless in explaining the excess returns.

**Conclusions** – The market risk premium factor still remains important in terms of its effect on excess returns. The findings do not provide sufficient evidence that the Fama French Five-Factor Asset Pricing Model is valid for Borsa Istanbul during the relevant period.

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

**JEL Codes:** C58, D53, G14

<sup>1</sup> Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde savunulmuş olan "Fama-French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliği: Türkiye Örneği" isimli yüksek lisans tezinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

## 1. GİRİŞ

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

1952 yılında Harry Markowitz tarafından yayınlanan makale ile Modern Portföy Teorisi (MPT)'nin temelleri atılmış olup, risk ve beklenen getiri hesaplamaları Ortalama – Varyans Modeli ile açıklanmaya çalışılmıştır (Markowitz, 1952, s. 79). Markowitz, Ortalama – Varyans Modeli ile risk – beklenen getiri hesaplamaları konusunda finans dünyasında büyük bir gelişme yaratmıştır. Bunun üzerine Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından birbirlerine yakın zamanlarda fakat birbirlerinden bağımsız şekilde yürütülen çalışmalarla da benzer sonuçlara ulaşılmış ve Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (SVFM) geliştirilmiştir. Ortalama – Varyans Modeli yatırımcıların nasıl etkin portföy oluşturacaklarını açıklarken, SVFM ise etkin bir piyasada finansal varlıkların nasıl fiyatlanacağı sorusuna yanıt sunmuştur.

SVFM'nin içinde barındırdığı birtakım varsayımları azaltmak ve modelin eksikliklerini gidermek amacıyla Stephen Ross tarafından 1976 yılında modele çeşitli faktörler eklenmiş ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) geliştirilmiştir. AFT, beklenen getiriler ve betalar arasında doğrusal bir ilişki elde etmede arbitrajın rolünü vurgulamaktadır (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2012, s. 387). Finans literatüründe bir diğer dönüm noktası olarak kabul edilen söz konusu çalışma ile artık araştırmacılar varlık getirilerinin birden fazla değişkenden etkilenebileceğini ve getirilerin yalnızca bir değişken yerine çok sayıda değişken tarafından açıklanabileceğini fark etmişlerdir.

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

Hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamak üzere FF3F Modeli ve Carhart Dört Faktörlü Model üzerine farklı değişkenler eklenerek yeni modeller geliştirilmeye çalışılmıştır. Novy – Marx (2013) tarafından yapılan çalışma ile karlılık faktörü ve Aharoni, Grundy ve Zeng (2013) tarafından yapılan çalışma ile de yatırım faktörünün varlık getirileri üzerinde göz ardı edilemeyecek bir öneme sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Bahsi geçen gelişmeler üzerine Fama ve French, 2015 yılında yayınladıkları makale ile FF3F Modeline yatırım ve karlılık faktörlerini de ekleyerek Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelini geliştirmişlerdir.

Fama French Beş Faktör (FF5F) Modeli, geliştirildiği andan günümüze kadar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan birçok çalışma ile test edilmiş olmakla beraber, modelin uygunluğunun araştırılması ve yeni varlık fiyatlama modellerinin geliştirilmesi finans literatüründe hala önemini korumaya devam etmektedir. Modelin geçerliliğinin test edilmesi amacıyla özellikle gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde fikir birliğine ulaşamadığı görülmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada 2006 ve 2018 yılları arasında Borsa İstanbul'da işlem gören firmaların hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerinde meydana gelen değişimlerin FF5F Modeli ile açıklanabilirliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde modelin Borsa İstanbul'da geçerli olup olmadığına dair kanıt sunulması ve bu yönde literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu çalışma 6 bölümden oluşmakta olup giriş bölümünde varlık fiyatlama modellerinin gelişimi incelenmiştir. İkinci bölümde uluslararası alanda ve Türkiye'de yapılmış FF3F Modeli, Carhart Dört Faktörlü Model ve FF5F Modelini konu alan çalışmalar sunulmuştur. Üçüncü bölümde FF5F Modeli detaylıca ele alınarak, araştırmanın modeli ve kapsamına yer verilmiştir. Dört ve beşinci bölümlerde modelin geçerliliğini test etmeye yönelik gerçekleştirilen ampirik çalışmalara ve bulgulara dair veriler sunulurken, son bölümde ise elde edilen istatistiksel değerler ve bulgular yorumlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Uluslararası Alanda Yapılmış Çalışmalar

Fama ve French (1993) tarafından yapılan çalışmada hisse senedi getirilerini açıklamak amacıyla Üç Faktörlü Model geliştirilmiştir. Modele, SVFM'ye ek olarak piyasa değeri ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) faktörleri eklenmiş olup bu faktörlerin hisse senedi normalüstü getirileri üzerindeki etkisi test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre DD/PD faktörü ile hisse senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu, yüksek DD/PD oranına sahip olan hisse senetlerinin daha yüksek getiri elde ettikleri tespit edilmiştir. Diğer yandan büyüklük faktörü ile hisse senedi getirileri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu kanıtlanmış, küçük ölçekli firmalara ait hisse senetlerinin büyük ölçekli firmalara ait hisse senetlerine kıyasla daha fazla getiri sağladığı ortaya koyulmuştur.

Fama ve French (1995) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise hisse senetlerinin riskli olmasının sebeplerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 1963 – 1992 dönemleri arasında NYSE (Newyork Stock Exchange), AMEX (American Stock Exchange) ve NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations) borsalarında işlem gören hisse senetleri çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Bir önceki çalışmalarında ileri sürdükleri üç faktörlü modelden hareketle hisse senetlerinin normalüstü getirileri ile piyasa risk primi, firma büyüklüğü ve firma değeri faktörleri arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla altı ayrı portföy oluşturulmuştur. Regresyon analizi ile elde edilen sonuçlar 1993 yılında yaptıkları çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermekle birlikte yüksek DD/PD oranına sahip ve küçük ölçekli firmaların hisse senetlerinin daha fazla getiri elde ettiği ortaya koyulmuştur.

Barber ve Lyon (1997) tarafından yapılan çalışmada FF3F Modelinin geçerliliği 1973 – 1994 dönemleri arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ borsalarında incelenmiştir. Fama ve French'den farklı olarak finansal olmayan firmaları da inceleme kapsamına alan araştırmacılar elde ettikleri bulgulara göre büyüklük ve değer faktörleri ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun yanı sıra finansal ve finansal olmayan firmalar için herhangi bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlar ve FF3F Modelinin geçerliliğini desteklemişlerdir.

Carhart (1997) tarafından yapılan çalışmada kazanan portföyler ve kaybeden portföyler arasındaki farkı temsil eden momentum faktörü ele alınmıştır. FF3F Modeline momentum faktörü eklenerek Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli geliştirilmiştir. Ocak 1962 – Aralık 1993 dönemlerini kapsayan veri seti ile aylık olarak çeşitlendirilmiş hisse senedi fonları üzerine yapılan çalışmada önceki modellere kıyasla Dört Faktörlü Modelin açıklayıcılık gücünün daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Fama ve French (1998) tarafından yapılan diğer bir çalışma ise 1975 – 1995 dönemlerini kapsamakta olup 13 gelişmiş ve 16 gelişmekte olan borsa olmak üzere toplamda 29 ülkenin borsasında işlem gören hisse senetleri araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre değer faktörü ile oluşturulan portföyler, büyüklük faktörüne göre oluşturulan portföylere kıyasla daha fazla getiri elde etmektedir. İncelemeye alınan ülkelerin tamamında firma büyüklüğü etkisinin varlığı kanıtlanmıştır.

L'Her, Masmoudi ve Suret (2004) tarafından Kanada Borsasında yapılan çalışmada Carhart tarafından geliştirilmiş olan Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin geçerliliği test edilmiştir. Elde edilen bulgular momentum faktörünün Ocak ayı hariç tüm dönemler için güçlü bir değişken olduğunu göstermiştir.

Lam, Li ve So (2010) tarafından yapılan çalışmada Temmuz 1981 – Haziran 2001 dönemleri arasında Hong Kong Borsasında işlem gören finansal olmayan 689 firmanın hisse senedi getirileri kullanılarak dört faktörlü varlık fiyatlama modelinin geçerliliği araştırılmıştır. Yapılan testler sonucunda dört faktörlü modelde yer alan tüm faktörlerin hisse senedi getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Carhart (1997) tarafından yapılan çalışmayla paralel sonuçlar elde eden araştırmacılar ilgili modelin Hong Kong Borsası için verimli bir model olduğunu ortaya koymuşlardır.

Nichol ve Dowling (2014) tarafından yapılan çalışmada Londra Menkul Kıymetler Borsası FTSE 350 endeksinde yer alan hisse senetleri üzerinde FF5F Modelinin geçerliliği araştırılmıştır. 2002 – 2013 yılları arasında işlem gören hisse senetlerini ele alan araştırmacılar uyguladıkları GRS testi sonucunda FF5F Modelinin, FF3F Modeline kıyasla daha iyi bir fiyatlandırma aracı olduğuna dair kanıtlar sunmuştur. Araştırmacılar modelde yer alan faktörlerden özellikle karlılık faktörünün önemini vurgulamışlar ve gelecek araştırmalar için en iyi karakterizasyonu sağlamak adına aynı modelde farklı karlılık özelliklerinin araştırılmasını önermişlerdir.

Fama ve French tarafından 2015 yılında geliştirilen FF5F Modeli, hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerinin, piyasa portföyünün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisi (piyasa risk primi), piyasa değeri, DD/PD, yatırım ve karlılık faktörleri ile arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (Fama & French, 2015). Fama ve French 1992 yılında geliştirmiş oldukları FF3F Modeline yatırım ve karlılık faktörleri olmak üzere iki değişken daha ekledikleri yeni model için 1963 – 2013 dönem aralığında aylık veriler ile inceleme yapmışlardır. GRS testi sonuçlarına göre FF5F Modelinin reddedilmesine rağmen, kesit veri analizi ile modelin %71 - %94 arasında açıklayıcılık gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmalarında değer faktörünün gereksiz olduğunu, diğer faktörler bir arada kullanıldıklarında ilgili faktörün açıklama gücünü kapsadıklarını öne sürmüşlerdir. Değer faktörü dahil edilmeden kurulan modelin beş faktörlü model kadar iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Çakıcı (2015) tarafından yapılan çalışmada Temmuz 1992 – Aralık 2014 dönemleri arasında 23 gelişmiş borsada FF5F Modelinin geçerliliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarla Kuzey Amerika, Avrupa ve diğer küresel pazarların ABD ile benzerlik gösterdiği ortaya koyulmuştur. Bunun yanı sıra FF5F Modeli ile eklenen karlılık ve yatırım faktörlerinin önceki modellere daha fazla açıklayıcılık gücü eklenmediği, Japonya ve Asya Pasifik bölgelerinde yeni iki faktörün yüksek derecede açıklayıcılık gücüne sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Martins ve Eid Jr. (2015), 2000 – 2012 dönemleri arasında Brezilya Borsasında işlem gören hisse senedi getirileri için FF5F Modelinin geçerliliğini test etmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda FF3F ile FF5F Modellerinin etkinliğini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Regresyon analizi ile elde ettikleri sonuçlara göre Brezilya Borsası için ilgili dönem aralığında FF5F Modelinin, FF3F Modeline göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Singh ve Yadav (2015) tarafından yapılan çalışmada Hindistan Hisse Senedi Piyasasında 1999 – 2014 dönemleri arasında SVFM, FF3F, Carhart Dört Faktör ve FF5F Modellerinin performansı karşılaştırmalı olarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre FF3F Modeli, hisse senedi getirileri üzerinde SVFM'ye göre daha iyi performans göstermiştir. Diğer yandan yatırım kriterine göre oluşturulan modelde FF5F Modelinin diğer modellerden daha başarılı olduğuna ve yatırım kriterine göre oluşturulmayan portföyler için ise söz konusu değişken dışında tutularak dört faktörlü modelin alternatif modellere göre daha iyi sonuçlar verdiğine dair kanıtlar sunulmuştur.

Taha ve Elgiziry (2016) tarafından Mısır Hisse Senetleri Piyasasında yapılan çalışmada 2005 – 2013 dönemi inceleme kapsamına alınarak 55 adet hisse senedi için FF5F Modeline ek olarak fiyat/kazanç (F/K) oranı faktörü ve likidite faktörünün de eklenmesiyle oluşturulan modelinin geçerliliği, düşen ve yükselen piyasalar için ayrı ayrı incelenmiştir. Oluşturulan bu modelin alternatif modellere kıyasla daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Racicot ve Rentz (2016) tarafından yapılan çalışmada FF5F Modelinin geçerliliği sabit etkili panel veri modelinde GMM (Generalized Method of Moments) Yöntemi ile araştırılmıştır. Bunun yanı sıra ölçüm hatalarının test edilmesi için Hausman Yapay Regresyon Modeli kullanılmıştır. Ayrıca Pastor–Stambaugh (PS, 2003)'ın likidite faktörünü içeren geliştirilmiş altı faktör modelinin geçerliliği de test edilmiştir. Fama ve French ile aynı veri seti için yaptıkları GMM tabanlı panel veri analizi sonuçlarına göre sürekli olarak önemli olan tek faktörün piyasa faktörü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chiah, Chai, Zhong ve Li (2016) tarafından yapılan çalışmada 1982 – 2013 dönemleri arasında Avusturalya Borsasında işlem gören hisse senetleri için FF5F Modelinin geçerliliği test edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre daha fazla anomali açıklama gücünden dolayı FF5F Modelinin, FF3F Modeline göre daha üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fama ve French'ten farklı olarak değer faktörünün, yatırım ve karlılık faktörlerinin varlığında da açıklayıcılık gücünü koruduğu belirtilmiştir.

Hezbi ve Salehi (2016) tarafından yapılan çalışmada Tahran Borsasında işlem gören firmaların hisse senedi getirilerini tahmin etmek için Carhart Dört Faktörlü Model ve FF5F Modelinin açıklayıcılık gücünün karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2009 ve 2013 dönemleri arasında borsada işlem gören 142 firmadan oluşan bir örnek belirlenmiştir. Panel veri analizi sonuçları firmaların hisse senedi getirilerini tahmin etmede FF5F Modelinin, Dört Faktörlü Modelden daha fazla açıklayıcı bir güce sahip olduğunu göstermiştir.

Fama ve French (2017) tarafından yapılan çalışmada FF5F Modeli için uluslararası bir karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır ve Kuzey Amerika, Avrupa, Asya Pasifik ve Japonya Borsalarında işlem gören

hisse senetleri araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre hisse senedi getirilerinin değer faktörü ve karlılık faktörü ile arttığı, diğer taraftan yatırım faktörü ile negatif ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur. Japonya için DD/PD faktörü ile getiriler arasında güçlü, karlılık ve yatırım faktörleri ile getiriler arasında daha düşük bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Önceki çalışmalarına benzer olarak FF5F Modelinin küçük hisse senetlerinin getirilerini açıklamada başarısız bir model olduğunu destekler nitelikte bulgulara ulaşılmıştır.

Lin (2017) tarafından yapılan çalışmada Çin Hisse Senetleri Piyasasında 1997 – 2015 yılları arasında FF3F ve FF5F modellerinin hisse senedi getirilerini açıklama performansları karşılaştırılmıştır. GRS testi ile elde edilen sonuçlara göre FF5F Modelinin, FF3F Modeline kıyasla daha iyi bir performans sergilediği ortaya koyulmuştur. Fama ve French'in 2015 yılında yaptıkları çalışmadaki bulguların aksine Çin Borsası için gerçekleştirilen bu çalışmada, hisse senedi getirileri için yatırım faktörünün modelde gereksiz olduğu belirtilirken hem karlılık hem de değer faktörlerinin önemli olduğu kanıtlanmıştır.

Abeysekera ve Nimay (2017) tarafından yapılan çalışmada Colombo Borsasında işlem gören firmaların hisse senetlerinin normalüstü getirilerini açıklamak için Dört Faktörlü Modelin geçerliliği test edilmiştir. Ayrıca FF3F Modeli ve SVFM ile Dört Faktörlü Modelin etkinliği karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, piyasa faktörünü, büyüklük faktörünü, değer faktörünü ve momentum faktörünü içeren Dört Faktörlü Modelin ortalama hisse senedi getirilerinin değişimini etkin bir şekilde açıkladığını göstermektedir. Ayrıca, Dört Faktörlü Modelin, SVFM ve FF3F Modeline kıyasla daha iyi performans gösterdiğine dair kanıtlar sunulmuştur.

Jiao ve Lilti (2017) tarafından yapılan çalışmada Çin ve Amerikan piyasalarında FF3F Modeli ile FF5F Modelinin açıklayıcılık gücü karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde Amerikan piyasalarına kıyasla Çin piyasalarında yeni eklenen iki faktör ile FF5F Modelinin açıklayıcılık gücünün daha az olduğu tespit edilmiştir.

Foye (2018) tarafından yapılan çalışmada gelişmekte olan piyasalar için FF5F Modelinin geçerliliği FF3F Modeli ile karşılaştırmalı bir şekilde incelenmiştir. 1996 – 2016 periyodu için üç farklı bölgeden on sekiz farklı ülke piyasası analiz kapsamına dahil edilmiştir. Finansal firmalar analiz kapsamının dışında tutularak oluşturulan veri seti ile kurulan regresyon modelinden elde edilen sonuçlara göre Doğu Avrupa ve Latin Amerika bölgelerinde FF3F Modeline kıyasla FF5F Modelinin hisse senedi getirilerini açıklamada daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir. Diğer yandan karlılık veya yatırım faktörlerinin Asya bölgesinde geçerli olmadığı, dolayısıyla FF5F Modelinin bu bölgede hisse senedi getirileri üzerinde açıklayıcı bir güce sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Musawa, Kapena ve Shikaputo (2018) tarafından yapılan çalışmada Lusaka Menkul Kıymetler Borsasında 2008 – 2014 arası dönem için FF3F ve FF5F Modellerinin hisse senedi getirilerini açıklamadaki etkinlikleri karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analiz yöntemi olarak çoklu regresyon analizi kullanılan çalışmada FF5F Modelinin, FF3F Modeline kıyasla getirileri açıklama gücünün daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kubota ve Takehara (2018) tarafından yapılan çalışmada FF5F Modelinin geçerliliği Japonya Menkul Kıymetler Borsasında incelenmiştir. 1978 – 2014 arası dönemin incelendiği çalışmada aylık veri kullanılarak gerçekleştirilen GMM (Generalized Method of Moments) testleri sonucunda elde edilen bulgulara göre Japonya Menkul Kıymetler Borsası için FF5F Modelinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

## 2.1. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar

Atakan ve Gökbulut (2010) tarafından yapılan çalışmada 1993 – 2007 dönemleri arasında Borsa İstanbul’da sürekli şekilde işlem gören sınavi şirketleri üzerinde yıllık veriler ile FF3F Modelinin geçerliliği test edilmiştir. 82 firma üzerine inceleme yapılan çalışmada panel regresyon analizinden elde edilen sonuçlar ile modelde yer alan tüm değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerinde pozitif yönlü bir etkisi olduğu ortaya koyulmuştur.

Öndeş ve Balı (2010) tarafından 1996 – 2006 yılları arasında yapılan çalışmada Borsa İstanbul’da portföy fazlası getiriler üzerindeki çarpıklık etkisi FF3F Modeli ve Carhart Dört Faktörlü Modeli ile test edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda hisse senedi getirileri ile çarpıklık arasında önemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Güzeldere ve Eren Sarıoğlu (2012) tarafından yapılan çalışmada 1999 – 2011 dönemleri arasında BIST100 Endeksinde işlem gören finansal olmayan firmalara ait hisse senetlerinin aylık getirileri üzerinde FF3F Modelinin geçerliliği test edilmiştir. 181 yatay kesit ve 144 periyottan oluşan panel veriler ile bir havuz oluşturan araştırmacılar toplam 11,442 gözlem seti ile çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular ile FF3F Modelinin Borsa İstanbul'da uygulanabilir olduğuna dair kanıtlar sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre firma büyüklüğü, piyasa değeri/defter değeri ve piyasa risk primi ile hisse senedi getirileri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yazarlar, SVFM'ye alternatif olarak sermaye maliyetinin tahmininde FF3F Modelinin gerek bireysel gerekse kurumsal yatırımcılar tarafından kullanılabilirliğini belirtmişlerdir.

Koy (2013) tarafından yapılan çalışmada Ocak 2002 ve Eylül 2011 tarihleri arasında 116 aylık dönem için Borsa İstanbul'da sürekli şekilde işlem gören, finansal olmayan ve her yıl aralık ayı sonunda pozitif özsermaye değerine sahip olan firmaların hisse senedi getirileri üzerinde FF3F Modelinin geçerliliği test edilmiştir. 138 adet hisse senedinin inceleme kapsamına dahil edildiği çalışmada 6 adet kesişim portföyü oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen regresyon analizinden elde edilen sonuçlara göre FF3F Modelinin hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirilerini tam olarak açıklayamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışma SVFM'nin hala geçerli olduğunu gösterir niteliktedir.

Acaravci ve Karaömer (2017) tarafından yapılan çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetleri için 2005 ve 2016 yılları arasında aylık olarak düzenlenen 132 dönemlik veri seti ile FF5F Modelinin geçerliliği araştırılmıştır. Bu doğrultuda piyasa değeri, piyasa değeri/defter değeri, karlılık ve yatırım faktörlerine göre 14 kesişim portföyü oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Borsa İstanbul için ilgili dönem aralığında FF5F Modelinin geçerli olduğuna dair kanıtlara ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca SVFM, FF3F ve Dört Faktör Modelleri de karşılaştırılmalı olarak test edilmiştir. Alternatif varlık fiyatlama modellerine göre FF5F Modelinin daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya ve Güngör (2017) tarafından yapılan çalışmada 2005Ç3 ve 2014Ç2 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetleri üzerinde FF3F Modelinin geçerliliği incelenmiştir. Finansal olmayan firmalar ile 3'er aylık veri seti oluşturan araştırmacılar, negatif özsermaye değerine sahip olan firmaları çalışma kapsamına dahil etmemişlerdir. Panel veri analizinden elde edilen sonuçlara göre piyasa risk primi ve DD/PD faktörü ile hisse senedi normalüstü getirileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Diğer yandan firma büyüklüğü değişkeni ile hisse senedi getirileri arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Genç ve Çömlekçi (2018) tarafından yapılan çalışmada Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksinde faaliyet gösteren 49 firmaya ait hisse senetlerinin getirileri üzerinde FF3F Modelinin geçerliliği regresyon analizi ile test edilmiştir. 2010 – 2017 dönemleri arasında aylık veri seti ile gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Fama ve French'in aksine firma değer priminin ve ölçek etkisinin hisse senedi getirileri üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karabay (2018) tarafından yapılan çalışma ile 2007 – 2016 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da FF5F Modelinin geçerliliği alternatif modeller ile karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ilgili dönem aralığında Borsa İstanbul'da FF5F Modelinin alternatif modellere kıyasla daha fazla açıklayıcılık gücü sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca SVFM modeline büyüklük faktörünü de ekleyerek oluşturulan iki faktörlü modelin, SVFM ile karşılaştırılmalı incelemeleri sonucunda daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Zeren, Yılmaz ve Belke (2018) tarafından yapılan çalışmada 1995Ç1 ve 2017Ç3 dönemleri arasında Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören 18 firmanın hisse senedi getirileri için FF5F Modelinin geçerliliği panel veri analizi yardımıyla test edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre yüksek piyasa değerine sahip olan firmaların hisse senedi getirileri, düşük piyasa değerine sahip olan firmalara kıyasla daha yüksektir. Öte yandan DD/PD faktörü ile hisse senedi getirileri arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Son olarak karlılığı yüksek olan firmaların yatırımcılarına daha yüksek getiri sağladığı öne sürülmüştür. Yatırım faktörüne ait sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olup FF5F Modelinin ilgili dönem aralığında Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi üzerinde geçerli olduğuna dair yeterli kanıt ulaşılamamıştır.

Aras, Çam, Zavalısız ve Keskin (2019) tarafından yapılan çalışmada Borsa İstanbul'da sürekli şekilde işlem gören firmalar üzerinde SVFM, FF3F ve FF5F Modellerinin performansı karşılaştırılmalı olarak test edilmiştir. Ocak 2005 ve Haziran 2017 tarihleri arasında inceleme yapılan çalışmada 150 aylık dönem için 18 adet kesişim portföyü oluşturulmuştur. Regresyon analizlerinden elde edilen bulgulara göre Türkiye

Borsası için FF5F Modelinin diğer alternatif modellere kıyasla daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

2015 yılında Fama ve French tarafından geliştirilen Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli, geliştirildiği tarihten bu yana birçok çalışmanın konusu olmuştur. İncelenen piyasalar hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke piyasalarını kapsamaktadır. Yapıları gereği gelişmiş ülke piyasalarından farklı özelliklere sahip olan gelişmekte olan piyasalar ve özellikle Borsa İstanbul için yapılan az sayıda çalışma neticesinde modelin geçerliliğine ilişkin ortak bir sonuca ulaşılamamıştır. Ulusal literatür incelendiğinde FF5F Modelinin bireysel hisse senetleri kullanılarak test edilmesine yönelik yapılan çalışmaların eksikliği fark edilmiş olup bu bağlamda Zeren vd. (2018) tarafından Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören firmalar için bireysel hisse senetleri temel alınarak modelin geçerliliğinin test edilmesine yönelik gerçekleştirilen çalışmadan esinlenilmiştir. Çalışmada kullanılan panel veri analizi yönteminin en temel avantajlarından biri birim ve zaman etkilerinin bir arada incelenmesine olanak tanınmasıdır. Portföy oluşturmaktan ziyade bireysel hisse senetleri ile çalışmanın, birim ve zaman boyutunu da bir arada inceleyerek gözlem sayısının yüksek tutulmasına ve dolayısıyla açıklayıcı değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı derecesinin azaltılmasına ve testlerin güvenilirliğinin artmasına fayda sağlayacağı düşünülmüştür. Bu noktadan hareketle çalışmanın bu bölümünde ekonometrik analizler yardımıyla FF5F Modelinin Borsa İstanbul için geçerliliği incelenmiştir.

Araştırmanın amacı 2006 – 2018 yılları arasında FF5F Modelinin Türkiye’de geçerliliğini test etmektir. Çalışmanın kapsamı 2006Ç1 – 2018Ç4 dönemleri arasında Borsa İstanbul’da süreklilik arz eden ve dönem sonlarında pozitif DD/PD oranına sahip olan firmaların hisse senedi getirilerinden oluşmaktadır. Buna ek olarak Fama ve French’in çalışmasına paralel olacak şekilde, finansal firmalar yüksek kaldıraç oranına sahip oldukları için ve holdingler yapıları gereği analiz dışında tutulmuştur (Fama & French, 1992, s. 429). Ayrıca iflas, birleşme veya herhangi bir nedenle BIST kotasyonundan çıkan firmalar süreklilik şartını sağlayamadıkları için analize dâhil edilmemiştir. İlgili amaç doğrultusunda araştırma dönemi içerisinde Borsa İstanbul’da sürekli şekilde işlem gören hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirilerinin Fama ve French’in öne sürdüğü piyasa risk primi, piyasa değeri, defter değeri/piyasa değeri, karlılık ve yatırım faktörleri tarafından açıklanabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda bağımsız değişkenler ile hisse senetlerinin normalüstü getirileri arasında bir ilişki var ise bu ilişkinin yönü ve katsayısı incelenmiştir. Ekonometrik analizler Stata 14.2 paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Modelde test edilecek hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

H<sub>0</sub>: Hisse senedi normalüstü getirileri ile piyasa risk primi, hisse senedinin firma büyüklüğü, DD/PD, karlılık ve yatırım faktörleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H<sub>1</sub>: Hisse senedi normalüstü getirileri ile piyasa risk primi, hisse senedinin firma büyüklüğü, DD/PD, karlılık ve yatırım faktörleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

### 4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Fama ve French tarafından geliştirilen Beş Faktör Modeline ilişkin hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri ( $R_t - R_f$ ) ile ilişkili olduğu öne sürülen faktörler; piyasa risk primi ( $R_m - R_f$ ) faktörü, büyüklük faktörü (hisse senetlerinin piyasa değeri – PD), değer faktörü (defter değeri/piyasa değeri - DD/PD), karlılık (RMW) ve yatırım (CMA) faktörleridir. Çeyrek dönemlik olarak düzenlenen veri seti için hisse senetlerine ait kapanış fiyatları, pazar portföyü olarak kabul edilen BIST100’e ait veriler, hisse senetlerinin piyasa değeri ve modele uygun olacak şekilde DD/PD olarak düzenlenen PD/DD oranı, Faiz ve Vergi Öncesi Kar (FVÖK) ve özsermaye değerleri ve toplam aktif değerlerine ilişkin bilgiler Finnet Data Yayıncılık ve Thomson Reuters Enformasyon Ltd. Şti.’den elde edilmiştir. Risksiz faiz oranı olarak 2 yıllık devlet tahvilinin aylık getirisi kabul edilmiş olup ilgili değişkene ait verilere yine Thomson Reuters Enformasyon Ltd. Şti.’den ulaşılmıştır ve çeyrek dönemlik olarak analize uygun hale getirilmiştir.

Bağımlı değişkenin bileşeni olan hisse senetlerinin çeyrek dönemlik getirileri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

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

$R_t$  : hisse senedinin t dönemindeki getirisini,

$P_t$  : hisse senedinin t dönemindeki fiyatını,

$P_{t-1}$  : hisse senedinin t-1 dönemindeki fiyatını

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

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

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

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

Son olarak yatırım faktörünün hesaplanmasında firmaların toplam aktif değerleri dikkate alınmış ve aktif büyüme oranı hesaplanarak modele dâhil edilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Modele Ait Değişkenler ve Tanımlar

Değişkenler	İfadeler	Açıklamalar
<b>Bağımlı Değişken</b>		
Hisse Senedi Normalüstü Getirileri	$R_{i,t} - R_{f,t}$	Hisse Senedi Getirisi – Risksiz Faiz Oranı
<b>Bağımsız Değişkenler</b>		
Piyasa Risk Primi	$R_{m,t} - R_{f,t}$	Piyasa Portföyünün Getirisi – Risksiz Faiz Oranı
Büyüklük	lnSMB	Piyasa Değerinin Doğal Logaritmik Değeri
Değer	HML	DD/PD Oranı
Karlılık	RMW	FVÖK/Özsermaye Oranı
Yatırım	CMA	Aktif Büyüme Oranı

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

i: hisse sayısı; 149

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

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

Çalışmada istatistiksel analiz yöntemi olarak Panel Veri Analizi kullanılmıştır. Panel Veri Analizi hem yatay kesit hem de zaman serisi verilerini bir arada kullanabilmemize olanak sağladığından hem zaman etkisi hem de birimler aynı anda incelenebilecektir. Modelin test edilmesinde panel veri analizi kullanmanın üstünlükleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2018, s. 10);

- Hem zaman hem de yatay kesit veri gözlemlerinin aynı anda kullanılabilmesi sebebiyle panel veri analizi araştırmacılara daha fazla veri ile çalışma imkânı sunmaktadır ve böylece hem gözlem sayısı hem de serbestlik derecesi artmaktadır. Diğer yandan daha fazla veri ile çalışabilmek ve dolayısıyla gözlem sayısının artması ile açıklayıcı değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı (bağımsız değişkenler arasında ilişki olması) derecesi azalmakta ve testlerin güvenilirliği artmaktadır.
- Ekonometrik analizlerde kullanılan veriler çoğunlukla heterojen verilerdir. Zaman serisi ve yatay kesit veri analizleri heterojenliği tek başına kontrol altına alamamaktadır. Panel veri analizinde ise bu değişkenliği hem birim boyutunda hem de zaman boyutunda dikkate almak mümkündür.



- Panel veri modellerinin kullanılmasının bir diğer avantajı ise tahmin sapmasının azaltılmasının ve hatta tamamen yok edilmesinin mümkün olmasıdır. Modelde yer alan hata teriminin açıklayıcı değişkenlerle korelasyonlu olması olarak açıklanan içsellik problemi, panel veri modelleri kullanılarak yok edilebilmektedir.

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

## 5. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE AMPİRİK TESTLER

Fama French Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

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

Denklemden yer alan  $R_{mt} - R_{ft}$ , piyasa risk primini  $SMB_t$ , piyasa değeri düşük olan portföyler ile piyasa değeri yüksek olan portföylerin t dönemindeki getirileri arasındaki farkı  $HML_t$ , DD/PD oranı yüksek olan portföyler ile DD/PD oranı düşük olan portföylerin t dönemindeki getirileri arasındaki farkı  $RMW_t$ , karlılık oranı yüksek olan portföyler ile karlılık oranı zayıf olan portföyler arasındaki t zamanlı getiri farkını ve  $CMA_t$  ihtiyatlı ve atılgan olan düşük ve yüksek yatırım oranına sahip portföylerin t zamanlı getiri farkını ifade etmektedir.

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

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

Eşitlikte yer alan değişkenler;

$m_t$ : hisse senedinin t dönemdeki piyasa değerini,

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

$r$  : beklenen temettülerin iç verim oranını ifade etmektedir.

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

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

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

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

Yukarıda verilen denklem, beklenen hisse senedi getirileri hakkında üç önemli sonuç sunmaktadır. İlki, hisse senedi fiyatı ve beklenen getiri hariç diğer tüm değişkenlerin sabit olduğu varsayıldığında, düşük piyasa değeri ya da yüksek DD/PD oranı, daha yüksek bir beklenen getiri anlamına gelmektedir. İkincisi, beklenen kazanç ve beklenen getiriler hariç cari fiyat ve diğer değişkenler sabit tutulduğunda yüksek beklenen kazanç, yüksek beklenen getiri anlamına gelmektedir. Son olarak üçüncüsü ise defter değeri, piyasa değeri ve beklenen getiriler sabit olduğunda, defter değerindeki değişim için yüksek beklentiler, düşük beklenen getiri anlamına gelmektedir. Diğer bir ifadeyle denklem, piyasa kapıtilizasyonu, yatırım ve kazanç beklentilerine de yanıt verdiği için DD/PD oranının güçlü bir açıklayıcı olduğunu ifade etmektedir (Fama & French, 2015, s. 3).

Bu bilgilerden hareketle FF5F Modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliğini araştırmak amacıyla oluşturulan panel regresyon denklemi aşağıda verilmiştir;

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

Denklemden yer alan değişkenler;

$i$  : hisse senedini,

$t$  : zamanı,

$R_f$  : risksiz faiz oranını,

$(R_{m,t} - R_{f,t})$ : pazar portföyünün risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerini (Bu çalışma için BIST100),

$(R_{i,t} - R_{f,t})$ : hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirilerini,

$SMB$  : piyasa değerini,

$HML$  : DD/PD oranını,

$RMW$  : FVÖK/Özsermaye oranını,

$CMA$  : Aktif büyüme oranını ifade etmektedir.

Modelin ekonometrik analizine ve varsayımların testine geçmeden önce veri değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ve korelasyon matrisi sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı İstatistikler

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

Dengeli panel veri setimizde her bir değişkene ait 7,748 gözlem sayısı bulunmaktadır. Hisse senetlerinin normalüstü getirilerini ifade eden değişkeni incelendiğinde ortalamasının pozitif olduğu görülmektedir. Söz konusu değişkenin ortalamasının pozitif olması, firma getirilerinin faiz getirisinden ortalama olarak daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. İlgili değişkene ait standart sapma değerinin (0.3266) ortalama değerinden yüksek olması ise firmalar arasındaki farklılığın önemini göstermektedir.

Tablo 3'te verilen korelasyon matrisi incelendiğinde hisse senetlerinin normalüstü getirileri ile pazar portföyünün normalüstü getirileri arasındaki korelasyonun (0.6862) güçlü ve pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Genel olarak diğer değişkenlere de bakıldığında Gujarati ve Porter (2009, s. 338) tarafından önerilen 0.80 kritik değeri üzerinde bir korelasyon değerine rastlanılmamıştır. Dolayısıyla modeldeki değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı probleminin olmadığı söylenebilir.

**Tablo 2.** Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

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

Panel veriler hem birim hem de zaman boyutunu içerdiği için veriyi yaratan sürecin belirlenebilmesi açısından öncelikle serinin durağanlığının test edilmesi gerekmektedir. Panel veri serilerinde birimler arası korelasyonun bulunup bulunmamasına göre I. Nesil ve II. Nesil Birim Kök testleri geliştirilmiştir. Literatürde birimler arası korelasyonun olmadığı durumlar için geliştirilen testler I. Nesil Birim Kök Testleri olarak adlandırılırken, birimler arası korelasyonun varlığında kullanılan testler ise II. Nesil Birim Kök Testleri olarak adlandırılmaktadır (Şak, 2018, s. 262). Bu sebeple panel birim kök testine geçmeden önce kesit birimleri arasında bağıllık olup olmadığını incelemek ve kullanılacak birim kök testini belirlemek adına Pesaran (2004) CD testi kullanılmıştır. CD testi için oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

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

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

**Tablo 3.** Yatay Kesit Bağıllığı Test Sonuçları – CD Testi

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

Tüm değişkenler için yapılan yatay kesit bağıllığı (CD) test sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kesitsel bağımsızlığı öne süren sıfır hipotezi reddedilmektedir ( $p\text{-value}=0.000 < 0.05$ ). Modelimizde yer alan değişkenlerin kesit birimleri arasında bağımsızlık olmadığı için panel birim kök analizi yapılırken kesitsel bağıllığı dikkate alan Pesaran (2003) Testi kullanılmıştır. Birim kök testi için oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

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

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

Pesaran Birim Kök Testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde HML faktörü hariç tüm değişkenlere ait olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezinin reddedildiği yani söz konusu faktörlerin düzeyde durağan olduğu görülmektedir. HML faktörü için hesaplanan olasılık değerinin ise 0.05'ten büyük bulunması sebebiyle birim kök varlığını ifade eden  $H_0$  hipotezi reddedilememekte ve HML faktörünün düzeyde durağan olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 4.** Birim Kök Test Sonuçları

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

HML faktörünün düzey değerlerinde durağan olmaması sebebiyle birinci farkta birim kök testi uygulanmış olup test sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 5.** Durağanlaştırılmış Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği Z (t-bar)	Olasılık Değerleri (p)
f_HML	-43.962	0.0000

Tablo 6'ya bakıldığında HML faktörünün birinci farkta durağan hale geldiği, olasılık değerinin (0.000) 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük bulunmasıyla anlaşılmaktadır. Artık bu noktada değer değişkeni için de birim kök varlığını ifade eden  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Tüm değişkenlerin durağan olduğuna karar verildikten sonra uygun modelin belirlenmesi için F-Testi ve Breusch-Pagan LM testi uygulanmıştır.

Tablo 7'de sırasıyla sabit etkileri test etmek için uygulanan F-Testi sonuçları ve tesadüfi etkileri test etmek için uygulanan LM Testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 6.** F ve LM Testi Sonuçları

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
F Testi	0.52	1.0000
Breusch Pagan LM Testi	0.00	1.0000

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

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

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

şeklinde oluşturulmuştur. F Testi sonuçları için Tablo 7 incelendiğinde olasılık değerinin (1.0000) 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olması sebebiyle kurulan model için  $H_0$  hipotezi reddedilememiştir yani birim etki yoktur sonucuna ulaşılmıştır.

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

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

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

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

HEKK yöntemi ile oluşturulan modelin tahmin edilmesine geçmeden önce modelin varsayımlarının test edilmesi gerekmektedir. Öncelikle modelin otokorelasyonlu olup olmadığı test edilecektir. Panel veri modellerinde otokorelasyon, genellikle birim etki nedeniyle meydana gelmektedir. Oluşturulan modelde birim etki olmaması, birleşik hatadaki otokorelasyonu azaltmaktadır ancak artık hatadaki otokorelasyona etki etmemektedir. Dolayısıyla artık hata ögesindeki otokorelasyonun da test edilmesi gerekmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018, s. 215). Bu amaçla Wooldridge'in testi uygulanmıştır. Otokorelasyon testi için oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

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

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

**Tablo 8.** Wooldridge Otokorelasyon Test Sonuçları

Wooldridge Otokorelasyon Testi	
Test İstatistiği	Olasılık Değeri
0.258	0.6121

Tablo 8'de Wooldridge Otokorelasyon Testi sonuçları yer almaktadır. Hesaplanan olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden yüksek çıkması  $H_0$  hipotezinin reddedilemeyeceğini yani modelde otokorelasyon probleminin bulunmadığını ifade etmektedir.

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

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

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

Yapılan test sonuçları Tablo 9'da yer almaktadır. Test sonuçlarına bakıldığında olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük hesaplanması sebebiyle  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve modelde değişen varyans problemi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 9.** Değişen Varyans Test Sonuçları

Breusch – Pagan / Cook Weisberg Testi	
Test İstatistiği	Olasılık Değeri
68.35	0.0000

### 5.1. Panel Regresyon Sonuçları

Varsayımların test edilmesinin ardından elde edilen sonuçlar neticesinde modelin tahmini için en uygun olan dirençli tahminci seçilmiştir. Kurulan modelde yalnızca değişen varyans problemi olduğu için, değişen varyansa karşı dirençli olan ve büyük modeller için uygun olan Beck – Katz tahmincisi kullanılmıştır. Modelin tahminine ait sonuçları Tablo 10'da yer almaktadır.

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

$H_0: \beta=0; X'$  deki bir birimlik değişme  $Y'$  de hiçbir değişme yaratmamaktadır.

(İki değişken arasında ilişki yoktur.)

$H_1: \beta \neq 0; X'$  deki bir birimlik değişme  $Y'$  de önemli bir değişme yaratmaktadır.

(İki değişken arasında önemli bir ilişki vardır.)

**Tablo 10.** Panel Regresyon Tahmin Sonuçları

$R_i - R_f$	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$R_m - R_f$	0.8152074	0.0115593	70.52	0.000
lnSMB	0.0035	0.001544	2.27	0.023
f_HML	-0.2755401	0.0087718	-31.41	0.000
RMW	0.0141021	0.0088085	1.60	0.109
CMA	0.0056747	0.0060964	0.93	0.352
Sabit Katsayı	-0.042565	0.0301127	-1.41	0.158
$R^2$	0.5402			
Wald Testi	8929.16			
Prob.	0.0000			

Tablo 10'da yer alan analiz sonuçlarına göre hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile pazar portföyünün risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri arasındaki ilişki incelendiğinde, olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük olması  $H_0$  hipotezinin reddedildiğini yani bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. İki değişken arasındaki ilişkinin yönünü gösteren katsayıya bakıldığında ise bu ilişkinin pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Piyasa risk priminde meydana gelecek 1 birimlik artış, hisse senetlerinin normalüstü getirilerinde 0.81 birimlik bir artışa sebep olmaktadır.

Diğer bir değişken olan SMB (piyasa değeri, büyüklük) faktörü ve hisse senedi normalüstü getirileri arasındaki ilişkiye ait olasılık değeri 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük hesaplandığı için  $H_0$  hipotezi

reddedilmektedir ve firmaların piyasa değeri oranlarının hisse senedi getirisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Firmaların piyasa değeri %1 arttığında hisse senedi getirilerinde %0035'lik bir artış meydana gelmektedir.

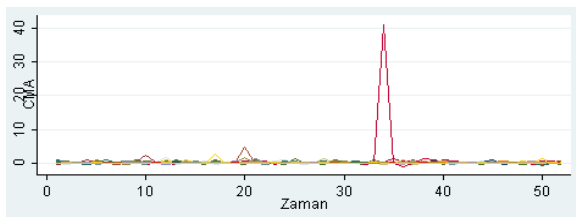
Değer faktörünü ifade eden HML (defter değeri/piyasa değeri – DD/PD) değişkeni için ilgili sonuçlar incelendiğinde, hisse senedi getirileri ile değer faktörü arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. 0.05'ten küçük hesaplanan olasılık değerine göre ilgili değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. DD/PD oranında meydana gelen 1 birimlik artış, hisse senedi getirilerinde 0.2755 birimlik bir azalışa sebep olmaktadır.

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

Diğer taraftan RMW (karlılık) ve CMA (yatırım) faktörleri için hesaplanan olasılık değerleri, 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde bulunduğu için H<sub>0</sub> hipotezi reddedilememekte ve bu değişkenler ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

CMA değişkeninin grafiği detaylıca incelendiğinde SERVE hissesine ait uç değer bulunduğu görülmüştür.

Şekil 1. CMA Değişkenine Ait Uç Değer Grafiği



Uç değere ait grafik Şekil 1'de verilmiştir. Modelde yer alan değişkenlere ait değerler arasında uç değerler olması analiz sonucunda yanlış tahmin sonuçlarına sebep olacaktır. Bu sebeple ilgili hisse senedi analiz dışında tutularak model tekrar tahmin edilmiştir ve tahmin sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Uç Değer Düzeltme Sonrası Panel Regresyon Tahmin Sonuçları

$R_i - R_f$	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$R_m - R_f$	0.8255178	0.0116106	71.10	0.000
lnSMB	0.0031071	0.0015583	1.99	0.046
f_HML	-0.2720311	0.0088011	-30.91	0.000
RMW	0.0104849	0.0089341	1.17	0.241
CMA	0.1131696	0.0204672	5.53	0.000
Sabit Katsayı	-0.0387503	0.0304047	-1.27	0.202
R <sup>2</sup>	0.5443			
Wald Testi	9012.37			
Prob.	0.0000			

İlgili hisse senedinin modelden çıkarılmasıyla yapılan tahmin sonucunda, yatırım faktörünün 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük ve anlamlı sonuçlar vermesi ile H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmektedir. Firmaların yatırım düzeyinin artması hisse senedi getirilerinde de bir artışa sebep olmaktadır. Yatırım faktöründe meydana gelecek bir birimlik artış hisse senedi getirisinde 0.1131 birimlik bir artışa sebep olmaktadır.

Sabit terime ait olasılık değerinin anlamsız olması ise kurulan modelde varlık fiyatlama hatasının bulunmadığını göstermektedir. Sabit terime ait değerın sifıra eşit bulunmaması, kurulan modellerin ortalama getirileri açıklama konusunda yetersiz kaldığını ifade etmektedir. Aynı zamanda Fama ve French (1992; 2015), Çakıcı (2015), Musawa vd. (2018) çalışmalarında da sabit katsayıların sifıra eşit olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fama ve French, asıl amacın farklı şekillerle oluşturulan portföylerle ortalama getirileri açıklayan en iyi modeli bulmak olduğunu belirtmişlerdir.

## 6. SONUÇ

Fama ve French, 2015 yılında yayınladıkları makale ile başta ABD olmak üzere diğer gelişmiş ülke borsaları için FF5F Modelini önermişlerdir. FF3F Modeline iki yeni değişken olan karlılık ve yatırım faktörlerini ekleyerek geliştirdikleri FF5F Modeli, çok sayıda gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda test edilmiş ancak özellikle gelişmekte olan hisse senedi piyasaları için hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklamada tam anlamıyla başarılı sonuçlar elde edememiştir. Bunun sebebi olarak gelişmekte olan ülke piyasaları için daha yüksek fiyat dalgalanmaları ve daha yüksek getiri sağlama özellikleri gösterilmektedir. Bu bağlamda söz konusu model gelişmekte olan hisse senedi piyasaları için araştırma konusu olarak hala önemini korumaktadır.

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören hisse senetlerinin normalüstü getirilerinde meydana gelen değişimin FF5F Modeli ile açıklanabilirliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu amaç doğrultusunda 2006 ve 2018 yılları arasında çeyreklik dönemler temel alınarak oluşturulan veri setinde Borsa İstanbul'da sürekli şekilde işlem gören ve finansal olmayan firmalar araştırma kapsamına dahil edilmiştir.

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

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

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

FF5F Modeli ile üç faktörlü modele eklenmiş iki yeni faktör olan karlılık ve yatırım değişkenleri için istatistiksel sonuçlar incelendiğinde CMA – yatırım faktörü ile hisse senedi getirileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunurken RMW – karlılık faktörü açısından anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Fama ve French'in (2015) ve literatürde yer alan benzer çalışmaların ulaştıkları sonuçlar ile karşılaştırıldığında çalışmadan elde edilen bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Beş Faktörlü Model kapsamında elde edilen sonuçlara göre Fama ve French tarafından hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile firmaların büyüklük düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğu, yüksek piyasa değerine sahip firmaların hisse senetleri getirilerinin daha düşük olacağı belirtilmiştir. 2006 – 2018 dönemleri için Borsa İstanbul'da test edilen modelin tahmin sonuçlarına göre Fama ve French (1993; 1995; 2015) tarafından ortaya koyulan sonuçlar çelişmekle birlikte literatür ile karşılaştırıldığında söz konusu bulgular Atakan ve Gökbulut (2010), Güzeldere ve Eren Sarıoğlu (2012), Koy (2013), Zeren vd. (2018), Aras vd. (2019) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.
- Fama ve French'e (1993; 1995; 2015) göre yüksek DD/PD değerine sahip olan firmalar daha yüksek karlılığa sahip olacağından hisse senedi getirileri de daha fazla olacaktır. Borsa İstanbul için söz konusu dönemler arasında inceleme yapıldığında DD/PD değişkeni ile hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre firmaların DD/PD oranları arttıkça hisse senedi getirileri düşmektedir. İlgili bulgular Atakan ve Gökbulut (2010), Güzeldere ve Eren Sarıoğlu (2012), Kaya ve Güngör (2017) tarafından elde edilen sonuçlarla zıtlık göstermekle birlikte Koy (2013), Martins ve Eid Jr (2015), Zeren vd. (2018), Aras vd. (2019) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.
- Kurulan modelde yatırım faktörü için elde edilen bulgular hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile ilgili değişken arasında istatistiksel açıdan anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Fama ve French, Beş Faktörlü Model kapsamında yatırım faktörü açısından yüksek yatırım oranına sahip firmaların hisse senedi getirilerinin düşük olacağını belirtmişlerdir. Çalışmada yatırım faktörü için elde edilen bulgular ile Fama ve French tarafından öne sürülen bulgular çelişmektedir. Diğer yandan hisse senedi getirileri ve yatırım faktörü

arasındaki ilişkinin pozitif bulunması Lin (2017) ve Zeren vd. (2018) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

- Fama ve French, yüksek karlılık oranına sahip firmaların hisse senedi getirilerinin de yüksek olacağını belirtmişlerdir. 2006 – 2018 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da yapılan inceleme sonucunda hisse senetlerinin risksiz faiz oranı üzerinde kalan getirileri ile firmaların karlılık oranları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde 2006 – 2018 dönemi için Borsa İstanbul'da sürekli şekilde işlem gören ve finansal olmayan firmalar üzerine yapılan çalışma neticesinde, firmalara ait hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişimlerin Fama ve French tarafından 2015 yılında öne sürülen Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli ile açıklanabilirliğine dair yeterli kanıt elde edilememiştir. Diğer bir deyişle FF5F Modelinin ilgili dönemler arasında Borsa İstanbul'da geçerli olduğuna dair kesin bir sonuca ulaşılamamıştır. Söz konusu bulgular literatürde yer alan Çakıcı (2015), Zeren vd. (2018), Kubota ve Takehara (2018) ve Asya bölgesi için Foye (2018) tarafından yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Diğer yandan araştırma sonuçlarına göre hisse senedi getirilerinde meydana gelen değişimi açıklamada en önemli faktörün pazar portföyünün getirisi olduğu görülmektedir. Bulgular bu açıdan değerlendirildiğinde Racicot ve Rentz (2016) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

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

---

**Etik Beyan:** Bu çalışma, etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer aldığı beyan ederiz. Aksi bir durumun tespiti halinde Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

**Yazar Katkı Beyanı:** 1. Yazarın katkı oranı %50, 2. Yazarın katkı oranı ise %50'dir.

**Çıkar Beyanı:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedirler.

---

## KAYNAKÇA

- Abeysekera, A. P., & Nimal, P. D. (2017). The Four-Factor Model and Stock Returns: Evidence from Sri Lanka. *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting*, 7(1), 1-15.
- Acaravci, S. K., & Karaömer, Y. (2017). Fama-French Five Factor Model: Evidence from Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(6), 130-137.
- 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.
- Aras, G., Çam, İ., Zavalı, B., & Keskin, S. (2019). Fama-French Çok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. *Istanbul Business Research*, 47(2), 183-207.
- Atakan, T., & Gökbulut, İ. (2010). Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(45), 180-189.
- Barber, B. M., & Lyon, J. D. (1997). Firm Size, Book-to-Market Ratio, and Security Returns: A Holdout Sample of Financial Firms. *The Journal of Finance*, 52(2), 875-883.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- 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.



- Çakıcı, N. (2015). The Five Factor Fama-French Model: International Evidence. Working Paper, Fordham University. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2601662>. s. 1-50.
- 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 the Stocks and Bonds. *Journal of Finance Economics*, 47, 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *Journal of Finance*, 50(1), 131-155.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1998). Value versus Growth: The International Evidence. *The Journal of Finance*, 53(6), 1975-1999.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.
- Fama, E., & French, K. R. (2017). International Tests of Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*, 123(3), 441-463.
- Foye, J. (2018). A Comprehensive Test of the Fama-French Five-Factor Model in Emerging Markets. *Emerging Markets Review*, 37, 199-222.
- Genç, E., & Çömlekçi, İ. (2018). Fama-French Üç Faktörlü Varlık Fiyatlama Modeli'nin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(40), 257-276.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (Cilt 5). New York, USA: McGraw-Hill.
- Güzeldere, H., & Eren Sarıoğlu, S. (2012). Varlık Fiyatlamada Fama-French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: İMKB Üzerine Bir Araştırma. *Business and Economics Research Journal*, 3(2), 1-1.
- Hezbi, H., & Salehi, A. (2016). Comparison of Explanatory Power of Carhart Four-Factor Model and Fama-French Five-Factor Model in Prediction of Expected Stock Returns. *Financial Engineering and Securities Management*, 7(28), 137-152.
- Jiao, W., & Lilti, J.-J. (2017). Whether Profitability and Investment Factors Have Additional Explanatory Power Comparing with Fama-French Three-Factor Model: Empirical Evidence on Chinese A-Share Stock Market. *China Finance and Economic Review*, 5(1), 7.
- Karabay, A. (2018). *Fama-French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modeli Türkiye Geçerliliğinin Test Edilmesi*. İstanbul: (Doktora Tezi) İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaya, E., & Güngör, B. (2017). Fama ve French Üç Faktörlü Modelin Geçerliliği: Borsa İstanbul Üzerine Panel Veri Analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 9(17), 222-236.
- Koy, A. (2013). Fama ve French'in Büyüklük ve Değer Risk Primleri İMKB'de Geçerli Midir? *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24(74), 102-118.
- Kubota, K., & Takehara, H. (2018). Does The Fama and French Five-Factor Model Work Well in Japan? *International Review of Finance*, 18(1), 137-146.
- Lam, K. S., Li, F. K., & So, S. M. (2010). On the Validity of the Augmented Fama and French's (1993) Model: Evidence from the Hong Kong Stock Market. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 35(1), 89-111.
- L'Her, J.-F., Masmoudi, T., & Suret, J.-M. (2004). Evidence to Support the Four-Factor Pricing Model from the Canadian Stock Market. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 14(4), 313-328.
- Lin, Q. (2017). The Fama–French Five-Factor Asset Pricing Model in China. *Emerging Markets Review*, 43, 84-106.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

- Martinsa, C. C., & Eid Jr, W. (2015). Pricing Assets with Fama and French 5–Factor Model: A Brazilian Market Novelty. *XV Encontro Brasileiro de Finanças*, 23-25.
- Miller, M. H., & Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. *The Journal of Business*, 34(4), 411-433.
- Mossin, J. (1966, Ekim). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Musawa, N., Kapena, S., & Shikaputo, C. (2018). A Comparative Analysis of Fama French Five and Three-Factor Model in Explaining Stock Returns Variation. *International Journal of Economics*, 3(1), 30-48.
- Nichol, E., & Dowling, M. (2014). Profitability and Investment Factors for UK Asset Pricing Models. *Economics Letters*, 125(3), 364-366.
- Novy-Marx, R. (2013). The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium. *Journal of Financial Economics*, 108(1), 1-28.
- Öndeş, T., & Balı, S. (2010). In the Context of the Ise Comparison of Fama-French's 3 Factor Model and Carhart's 4 Factor Model 1996 – 2009. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(4), 243-258.
- Pesaran, M. H. (2003). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence. *Cambridge Working Papers in Economics*. (0346), s. 1-24.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cambridge Working Papers in Economics*. (0435), s. 1-39.
- Racicot, F. E., & Rentz, W. F. (2016). Testing Fama-French' New Five-Factor Asset Pricing Model: Evidence from Robust Instruments. *Applied Economics Letters*, 23(6), 444-448.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. (2012). *Corporate Finance* (Cilt 10). McGraw-Hill Irwin.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Singh, S., & Yadav, S. S. (2015). Indian Stock Market and the Asset Pricing Models. *Procedia Economics and Finance*(30), 294-304.
- Şak, N. (2018). Panel Birim Kök Testleri. S. Giriş içinde, *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Taha, R., & Elgiziry, K. (2016). A Five Factor Asset Pricing Model: Empirical Evidence from Egypt. *International Journal of Business*, 21(4), 342.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Zeren, F., Yılmaz, T., & Belke, M. (2018). Fama French Beş Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin Geçerliliğinin Test Edilmesi: Türkiye Örneği. *Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu*, (s. 391-400). Mersin.