

**AR-GE HARCAMALARI İLE FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİ  
ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ**

**F.E. DEMİRKESEN**

**BAU 2023**

**Fikri Erbil DEMİRKESEN**

**OCAK 2023**

**AR-GE HARCAMALARI İLE FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİ  
ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ**

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FİKRİ ERBİL DEMİRKESEN**

**İŞLETME (MBA) DALINDA  
YÜKSEK LİSANS DERECESESİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALAR YERİNE  
GETİRİLMİŞTİR**

**OCAK 2023**

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

31 / 03 / 2023

**YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU**

|                               |                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Program Adı:</b>           | İŞLETME                                                                           |
| <b>Öğrencinin Adı Soyadı:</b> | FİKRİ ERBİL DEMİRKESEN                                                            |
| <b>Tezin Adı:</b>             | AR-GE HARCAMALARI İLE FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ |
| <b>Tez Savunma Tarihi:</b>    | 17/01/2023                                                                        |

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Ahmet ÖNCÜ**  
**Enstitü Müdürü**

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

|                       | Ünvanı, Adı Soyadı         | İmza |
|-----------------------|----------------------------|------|
| <b>Tez Danışmanı:</b> | Dr. Öğr.Üyesi Sonat Bayram |      |
| <b>2. Üye :</b>       | Dr. Öğr.Üyesi Alican Umut  |      |
| <b>3. Üye :</b>       | Dr. Öğr.Üyesi Sinem Eray   |      |

## İNTİHAL

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad :

İmza :

## ÖZET

### AR-GE HARCAMALARI İLE FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

DEMİRKESEN, Fikri Erbil

İşletme (MBA) Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Sonat BAYRAM

Ocak 2023, 84 sayfa

Küreselleşme ile artan ticari rekabet koşullarında, firmaların karşılaştıkları risk unsurlarının tespiti ve verimlilik artışı firmaların varlıklarını ve faaliyetlerini sürdürmeleri açısından önem kazanmaktadır. Dünya genelinde periyodik olarak ortaya çıkan jeopolitik gelişmeler, enflasyon ve yakın geçmişte görüldüğü üzere salgın gibi gelişmeler, piyasa dalgalanmaları yaratabilmekte ve firmaların finansal durumları üzerinde beklenmeyen olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Bu açıdan, firmaların finansal risklerinin ve söz konusu riskleri yaratan ve etkileyen unsurların tespiti zaman içinde önem kazanmaktadır. Diğer yandan, söz konusu finansal risklere ilişkin farkındalık bulunması ve önlem alınması zaruri olmakla birlikte, tek başına yeterli olmamakta, teknolojik gelişmeler ve artan rekabet koşullarının etkisiyle verimlilik artışı da zaman içinde üretici firmalar için en önemli amaçlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Bu noktada Ar-Ge harcamaları, üretici firmalar için ürün iyileştirmesi ve maliyet avantajı sağlaması açısından en önemli kavramlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, firmaların Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riskleri arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmaktadır. Türkiye'deki literatüre bakıldığında, Ar-Ge yatırımlarının firmaların ciro ve karlılık performansları üzerindeki etkilerini araştıran çok sayıda çalışma görünmesine karşın, Ar-Ge

yatırımları ile finansal risk arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu sebeple, bu çalışmanın, Türkiye’deki imalat firmalarının Ar-Ge harcamalarının finansal riskleri ile karşılaştırılması açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Araştırma ve Geliştirme, Ar-Ge, Finansal Risk, Finansal Başarısızlık, Altman



## ABSTRACT

### RELATION BETWEEN R&D EXPENDITURES AND FINANCIAL FAILURE RISK

DEMİRKESEN, Erbil

Master of Business Administration (MBA)

Supervisor: Asst.Prof. Dr. Sonat BAYRAM

January 2023, 97 pages

As a result of increasing commercial competition in line with globalization, the identification of the risk factors and also efficiency improvement come into prominence as a necessity for continuity of companies. Periodically emerging happenings in worldwide, such as geopolitical developments, inflation and epidemic, may create market fluctuations and may cause unexpected effects on the financial standing of companies. In this respect, the determination of the financial risks of the companies and also identification of risk sources come into prominence over time. On the other hand, awareness of risk is not sufficient for continuity of companies; with the effect of technological developments and increasing competition conditions, improvement of efficiency emerges as one of the most important goals for manufacturers over time. At this point, R&D expenditures come to light as one of the most important concepts in terms of product improvement and cost advantage for manufacturers.

In this study, it is investigated whether there is a causal relationship between firms' R&D expenditures and financial failure risks.

**Keywords:** Research and Development, R&D, Financial Risk, Financial Failure, Altman



Anneme ve babama

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Dr. Sonat BAYRAM'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

|                                                                                  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| İNTİHAL.....                                                                     | İİİ  |
| ÖZET.....                                                                        | İV   |
| ABSTRACT.....                                                                    | VI   |
| TEŞEKKÜR.....                                                                    | Vİİİ |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                | İX   |
| TABLOLAR LİSTESİ.....                                                            | Xİ   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                           | Xİİ  |
| Bölüm 1: Giriş.....                                                              | 1    |
| Bölüm 2: Finansal Başarısızlık Kavramı ve Finansal Başarısızlık Tahmin Modelleri | 2    |
| 2.1. Finansal Başarısızlık Kavramı .....                                         | 2    |
| 2.2. Altman Z Skor Modeli .....                                                  | 5    |
| 2.3. Ohlson O – Skor Modeli .....                                                | 8    |
| 2.4. Zmijevski Modeli.....                                                       | 12   |
| 2.5. Beaver Modeli.....                                                          | 13   |
| 2.6. Springate Modeli:.....                                                      | 14   |
| 2.7. Grover Modeli:.....                                                         | 15   |
| 2.8. Fulmer Modeli: .....                                                        | 15   |
| 2.9. Finansal Başarısızlık Üzerine Yapılan Çalışmalar .....                      | 16   |
| Bölüm 3: Ar-Ge Kavramı Ve Ufrs Kapsamında Muhasebeleştirme Esasları.....         | 34   |
| 3.1. Ar-Ge Kavramı .....                                                         | 34   |
| 3.2. Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları.....                                           | 36   |
| 3.3. Sfas-2 Kapsamında Ar-Ge .....                                               | 37   |
| 3.3.1. Ar-Ge Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi: .....                          | 39   |
| 3.4. Sfas No 86 Kapsamında Ar-Ge.....                                            | 41   |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.1. Yazılım Programı Üretim Maliyetleri.....                                                | 42 |
| 3.4.2. Satın Alınan Yazılım Programları.....                                                   | 42 |
| 3.4.3. Aktifleştirilen Yazılım Programı Maliyetlerine İlişkin Amortisman Esasları.....         | 43 |
| 3.4.4. Stok Maliyetleri.....                                                                   | 43 |
| 3.4.5. Aktifleştirilmiş Yazılım Programı Maliyetlerinin Değerlemesi .....                      | 43 |
| 3.5. Ias 38- Uluslararası Muhasebe Standartları Kapsamında Maddi Olmayan Duran Varlıklar ..... | 44 |
| 3.5.1. İşletme İçinde Üretilen Maddi Olmayan Duran Varlıklar .....                             | 47 |
| 3.6. Ar-Ge Yatırımları Üzerine Yapılan Çalışmalar .....                                        | 50 |
| Bölüm 4: Ekonometrik Uygulama: Ar – Ge Harcamaları ile Finansal Risk Arasındaki İlişki .....   | 57 |
| 4.1. Araştırmanın Amacı.....                                                                   | 57 |
| 4.2. Ekonometrik Model Ve Literatür Taraması.....                                              | 57 |
| 4.3. Araştırmanın Kapsam Ve Kısıtları.....                                                     | 63 |
| 4.4. Modelin Uygulanması.....                                                                  | 64 |
| 4.5. Test Sonuçları .....                                                                      | 67 |
| 4.5.1. Grup Durağanlık (Birim Kök) Testi Sonuçları .....                                       | 68 |
| 4.5.2. Regresyon Testi Sonuçları .....                                                         | 69 |
| 4.5.3. Korelasyon İlişki Testi Sonuçları.....                                                  | 71 |
| 4.5.4. Granger Nedensellik Testi Sonuçları .....                                               | 72 |
| Bölüm 5: Sonuç.....                                                                            | 77 |
| KAYNAKÇA.....                                                                                  | 78 |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.1. İncelenen Firmalar Listesi .....          | 64 |
| Tablo 4.2. Altman Skorları ve Ar-Ge Harcamaları..... | 65 |
| Tablo 4.3. Birim Kök Testi Sonuçları.....            | 68 |
| Tablo 4.4. Regresyon Testi Sonuçları.....            | 69 |
| Tablo 4.5. Korelasyon İlişki Testi Sonuçları .....   | 71 |
| Tablo 4.6. Granger Nedensellik Testi Sonuçları.....  | 73 |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı, 2009-2021 .....                                     | 36 |
| Şekil 3.2. İmalat sanayinde gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının teknoloji düzeyine göre dağılımı, 2009-2021 ..... | 37 |



## Bölüm 1

### Giriş

Dünya genelinde yaşanan ekonomik krizlerin ve artan rekabetin etkisiyle, finansal piyasalar ve ticaret koşullarında beklenmeyen gelişmeler ortaya çıkabilmekte ve ekonomilerin en önemli aktörleri arasında yer alan firmaların finansal durumları olumsuz etkilenebilmektedir. Zaman içinde çeşitli sebeplerle firmaların finansal durumlarının bozulduğu, kredibilitelerinin zayıfladığı, faaliyetlerinin durdurulduğu, iflas, konkordato gibi yasal süreçlere maruz kaldıkları, diğer bir ifade ile finansal başarısızlıkların ortaya çıktığı görülmektedir. Finansal başarısızlığa uğrayan firmaların, ülke ekonomisi, kreditorler, hissedar ve yatırımcılar başta olmak üzere geniş bir etki alanının olması sebebiyle şirketler için iflas ve ya finansal başarısızlık sebepleri olan hususlar araştırma konusu olmuş ve finansal başarısızlığın tahminine yönelik modeller geliştirilmiştir. Söz konusu modeller, işletmelerin finansal açıdan sağlıklı olup olmadığı, finansal sıkıntısının bulunup bulunmadığı sorularına yanıt aramakla birlikte, geleceğe yönelik iflas riski tahmini bu modellerin temel amaçları arasında yer almaktadır. Bu kapsamda finansal başarısızlık tahmin modelleri, girişimciler, yatırımcılar, kreditorler ve diğer tüm ilgili taraflara fayda sağlamaktadır.

Diğer yandan, hızla değişen küresel koşullar ve teknolojik gelişmeler, firmaların varlığını sürdürebilmesi ve pazar konumlarını koruyabilmesi için verimlilik kavramını ön plana çıkarmaktadır. Özellikle üretici konumunda olan firmaların, rekabet ortamında finansal yönden başarılı olmaları açısından üretim ve maliyet verimliliği belirleyici etkiye sahiptir. Bu noktada, üretim teknolojisinin gelişmesi, ürün portföyünün arttırılması ve geliştirilmesi, firmaların sürdürülebilirliği ve finansal başarısı için gerekli hale gelmektedir. Üretici firmalar açısından bu gelişim ve değişim süreci, Araştırma ve Geliştirme (Ar – Ge) yatırımları ile sağlanabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Ar-Ge faaliyetleri ile firmaların finansal başarısızlık riskleri arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığının araştırılması ve söz konusu ilişkinin yönünün tespit edilmesidir.

## Bölüm 2

### Finansal Başarısızlık Kavramı ve Finansal Başarısızlık Tahmin Modelleri

#### 2.1. Finansal Başarısızlık Kavramı

İşletmelerin finansal durumlarının analizi ve finansal başarısızlık risklerinin tahmin edilmesine yönelik çalışmalarda finansal analiz teknikleri, oran analizi, matematiksel ve istatistiki modeller kullanılmıştır. 1900'lü yılların başlarında sadece cari oran değerlendirmesi ile başlayan oran analizi, günümüzde çok çeşitli oranlar değerlendirilerek yapılmaktadır.

Finansal başarısızlığın literatürde standart bir tanımı olmamakla birlikte, genel olarak finansal yükümlülüklerin yerine getirilememesi, kredibilitenin azalması, konkordato, iflas veya iflas erteleme talepleri finansal başarısızlık olarak ifade edilebilir. (Çelik 2018, s. 526). Firmalar faaliyette bulundukları süre içinde firma içi faktörler veya dış faktörler sebebiyle finansal zorluklar ile karşılaşabilmektedir. Finansal zorluklar, finansal başarısızlık ve iflas kavramları, ülkelerin gelişmişlik düzeyinden veya firmaların büyüklüklerinden bağımsız olarak ortaya çıkabilmektedir. Bu zorluklar kısa vadeli yükümlülüklerin yerine getirilememesi, nakit sıkışıklığı, yabancı kaynakların firma varlıklarını aşması durumu ve iflas olarak ortaya çıkabilmektedir.

Finansal başarısızlık kavramının literatürde farklı tanımlamaları ve dereceleri olduğu görülmektedir. Firmaların yanlış politikaları, hatalı finansal kararlar veya firma dışı etmenler sebebiyle hedeflere ulaşamama durumu finansal başarısızlık olarak tanımlanabilir. (Okka, 2009). Beaver, (1966) finansal başarısızlık durumunu vadesi gelmiş borçların ödenememesi, iflas, imtiyazlı hisse senetlerine kar paylarının ödenememesi, tahvil faizinin ödenememesi olarak tanımlamıştır. Blum (1974) vadesi gelen yükümlülüklerin yerine getirilememesi, borçların bir kısmının silinmesi konusunda alacaklılar ile anlaşma yapılması veya iflas sürecinin başlaması durumlarını finansal başarısızlık olarak tanımlamıştır. Deakin (1972) iflas etmiş veya alacaklıların talebi üzerine tasfiye edilmiş firmaları finansal yönden başarısız firmalar olarak tanımlamıştır. Aktaş (1997) diğer tanımlamalara ilave olarak takip eden 3 yıl boyunca zarar beyan edilmesi veya finansal kriz sebebiyle üretimin durdurulması

durumlarını da finansal başarısızlık olarak tanımlamıştır. Firmaların yetersiz nakit akışı da finansal başarısızlık göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. (Wruck,1990)

Salim ve Sudiono (2017) işletmenin faaliyetlerinden yaratılan nakit düzeyinin borç ödeme karşısında yetersiz kalmasını finansal başarısızlık olarak tanımlamıştır. Rudoni ve Ali (2010), finansal başarısızlığı işletme varlıklarının borçlarını karşılayamaması ve işletmenin faaliyetlerinden kar edememesi durumu olarak tanımlamıştır. Altman ve Hotchkiss 2006 yılındaki çalışmasında işletmelerin finansal yönden başarısız olduğunun ifade edilebilmesi için aşağıda belirtilen hususlardan herhangi birisinin var olmasının yeterli olduğunu belirtmiştir:

- Firma faaliyetlerinin durmuş olması veya firmanın iflas etmiş olması
- Firma aleyhine icra sürecinin olması, firma yönetimine kayyum atanmış olması ve ya firmaya yönelik yasal işlemlerin başlamış olması,
- Firmanın alacaklıları ile borç yapılandırma anlaşmaları yapması.

İflas durumu, borçların öz kaynakları aşmış olması, diğer bir deyişle öz kaynakların negatif olması şeklinde tanımlanabilir (İçerli, Akkaya, 2014). İflas kavramı, finansal başarısızlık kavramı ile karşılaştırıldığında, bilanço ile daha yakından ilişkilendirilen niteliktedir (Kulalı, 2016).

Literatürde finansal başarısızlığa uğrayan işletmeler ile uğramayan işletmeleri finansal oranlara dayanarak karşılaştıran ilk çalışmanın 1931 yılında Fitzpatrick tarafından yapıldığı söylenebilir (Pongsatat ve diğ. 2014). Finansal başarısızlık tahminine yönelik çalışmaların tarihsel gelişimine bakıldığında 1990 öncesi ve sonrası olarak ayırım yapmak mümkündür. Bu alanda 1990 yılına kadar yapılan çalışmalar, finansal yönden başarılı ve başarısız firmaları ayırt edici karakteristik özellikleri bulmaya çalışan ve tek bir dönem gözlem süresi olan çalışmalardır. Bu nitelikteki modeller Altman (1983), Zavgren (1983), Foster (1986) ve Jones (1987) çalışmalarında kullanılmıştır. 1990 yılı sonrasında yapılan çalışmalara bakıldığında ise, örnekleme oluşturan işletmelerin, zamanın herhangi bir anındaki finansal başarısızlık riskini tespit etmeye yönelik olduğu görüşü mevcuttur. Mosmann (1998), Cybinski (2003), Weckbach (2004) ve Altman & Hotchkiss (2005) çalışmaları bu grup içinde değerlendirilmektedir (Outecheva 2007).

Outecheva (2007) ayrıca, finansal başarısızlık tahminine yönelik literatürde yapılmış olan çalışmaları, kullanılan bilgi setine göre muhasebe temelli modeller ve piyasa temelli modeller olarak sınıflandırmıştır. Bu ayrıma göre, muhasebe temelli yaklaşımda tek bir finansal oran veya birden fazla oran ile işletmelerin finansal yapısı ve finansal başarısızlık ihtimali incelenmektedir. Muhasebe temelli bu yaklaşımda; “karlılık ve likidite” gibi oranlar ardıl (ex-post) olarak ölçümlenmektedir. Muhasebe temelli iflas tahmin modellerine dayanan ve literatürde bilinirliği olan çalışmalar için Beaver (1966), Altman Z Skoru (1968), Ohlson O Skoru (1980) örnek olarak verilebilir (Kulalı 2014).

Oran analizi, finansal durum değerlendirmesine yönelik olarak, işletmenin yöneticilerine, kreditorlerine, Kredi Derecelendirme kuruluşlarına ve yatırımcılara ışık tutmaktadır (Beaver 1966). Finansal oranlar, finansal başarısızlık tahminine yönelik oluşturulan modellerde genelde bağımsız değişken olarak kullanılmaktadır (Kulalı 2014). Finansal başarısızlık eğilimini ölçmeye yönelik modeller, sadece bir finansal oranın bağımsız değişken olarak kullanıldığı tek değişkenli finansal başarısızlık tahmin modeli veya birden fazla finansal oranın bağımsız değişken olarak belirlendiği çok değişkenli tahmin modeli olarak değişken sayısı açısından 2 gruba ayrılmıştır. Tek boyutlu modeller, uygulama kolaylığı bulunmasına karşın, öngörü gücünün daha yüksek olması sebebiyle çok boyutlu modeller finansal başarısızlık tahmini çalışmalarında tek boyutlu modellere göre daha çok tercih edilmektedir (Kulalı 2014). İncelenen olaylardaki etki faktörlerini bir bütün olarak ele alması ve söz konusu değişkenlerin birbirine bağımlılık düzeylerini de açıklamaya çalışması, çok değişkenli analizin tercih edilme sebebi olmaktadır (Cangül 2006, s. 5). Tek değişkenli model ile finansal başarısızlık tahminine yönelik ilk çalışma 1935 yılında yapılmıştır. Söz konusu çalışmada 133 işletme incelenmiş ve net işletme sermayesi oranı finansal başarısızlığın tespit edilmesinde en önemli değişken olarak seçilmiştir (Özdemir 2014). Ayrıca toplam varlıkların toplam borçlara oranı ve toplam varlıkların sabit varlıklara oranı, yine aynı çalışmada önemli diğer oransal değişkenler olarak belirlenmiştir (Aktaş, 1997, s. 27). Tek değişkenli model ile finansal başarısızlık tahminine yönelik diğer önde gelen çalışmalar, Beaver (1966), Weibel, Sinkey (1975) tarafından yapılmıştır. Tamari (1966), Altman (1968), Deakin (1972), Dambolena ve Khoury (1980), Meyer ve Pifer (1970) çok değişkenli finansal başarısızlık tahmin modelleri oluşturmuştur. Finansal başarısızlıkların tahmininde kullanılan istatistiksel

yöntemler, faktör analizi, asal bileşenler analizi, kanonik korelasyon analizi, çok değişkenli varyans analizi ve diskriminant analizidir (Ay 2010).

## 2.2. Altman Z Skor Modeli

Şirketlerin finansal başarısızlık ve iflas ihtimallerini muhasebe temelli yaklaşımla ölçen yöntemler içinde en çok bilinirliği olan ve en sık kullanılan yöntemlerden biri 1968 yılında Edward Altman tarafından geliştirilen Z Skor modelidir. Söz konusu modelde çok değişkenli diskriminant analizi kullanılarak şirketlerin likidite, karlılık, etkinlik ve kaldıraç durumları incelenmiş, bu veriler ışığında bir nokta değer hesaplanarak şirketlerin kredi değerliliği ve kredi riski ifade edilmeye çalışılmıştır (Dizgil 2018, s. 251). Altman modelinde, 33 adet iflas etmiş firma, 33 adet finansal sorunu bulunmayan firma olmak üzere tamamı imalat firması olan toplam 66 adet firma değerlendirmeye konu edilmiştir. 33 adet iflas etmiş olan firma, 1946-1965 yılları arasında Amerikan İflas Kanunu kapsamına edilmiş olan şirketlerden seçilmiştir. Çalışmaya dahil edilmiş olan 66 adet firmanın tamamı, 1 milyon ABD doları ve üzeri varlık değerine sahip şirketlerden oluşmaktadır. Modelin oluşturulmasında 22 adet finansal oran seçilmiş ve bu oranlar likidite, karlılık, borçlanma, varlıkların verimliliği ve kaldıraç olmak üzere 5 grupta toplanmıştır (Altman 1968, ss. 593-594) Modele ilişkin yapılan testler sonucu modelin başarı oranının şirket iflasından önceki 2 yıl için yüzde 72, iflastan önceki 1 yıl için ise yüzde 94 olduğu görülmüştür.

Z Skor modelinin değişkenlerine bakıldığında, modelin şirketlerin likidite, kümülatif karlılık, varlıkların verimliliği, piyasa temelli finansal kaldıraç (borçlanma) ve sermaye yeterliliği yönlerine odaklandığı görülmektedir. Z Skor hesaplamasında kullanılan finansal oranlar; “net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı” (X1), “dağıtılmamış karın toplam varlıklara oranı” (X2), “FAVÖK’ün toplam varlıklara oranı” (X3), “hisselerin piyasa değerinin borçların defter değerine oranı” (X4) ve “net satışların toplam aktiflere oranıdır. (X5) Z Skor formülünde bu oranlar çeşitli katsayılar ile hesaplamaya dahil edilmektedir:

$$Z\text{-Skor} = 1,2 X1 + 1,4 X2 + 3,3 X3 + 0,6 X4 + 1,0 X5 \quad (1)$$

Modelin oluşturulmasında ilk etapta çok sayıda farklı finansal oranlar denenmiş, nihai olarak ise formül yukarıda belirtilen şekilde oluşturulmuştur.

**Net İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar:** Firmanın net likit varlıklarının toplam varlıklara oranını ifade etmektedir. Net işletme sermayesi; cari varlıklar ile kısa vadeli borçlar arasındaki fark olarak hesaplanmakta ve işletmenin likidite analizinde kullanılmaktadır. Likidite, işletmenin 1 yıl içinde nakde çevirebileceği varlıkları (cari varlıklar) ile kısa vadeli borçlarını ödeyebilme kapasitesi olarak tanımlanabilir. Likidite analizine yönelik kullanılan diğer oranlar cari oran (cari varlıkların kısa vadeli borçlara oranı) ve asit test oranıdır. Asit-test oranı, cari varlıklardan stokların çıkarılarak bulunan sonucun kısa vadeli borçlara bölünmesi ile bulunur. Z skor hesaplamasında likidite değerlendirmesine yönelik Altman tarafından ilk etapta cari oran ve likidite oranı (Asit test oranı) denenmiş ancak net işletme sermayesi / toplam varlıklar oranının daha sağlıklı sonuç verdiği görülmüş, bu sebeple formülde net işletme sermayesi / toplam varlıklar oranı kullanılmıştır.

**Dağıtılmamış Karlar / Toplam Varlıklar:** Bu oranda işletmenin yıllar içinde bünyesinde biriken kümülatif karlılık (dağıtılmamış karlar) kullanılması sebebiyle firmanın ticari yaşam süresi bu oran üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Faaliyet süresi ve ticari geçmişi daha kısa olan firmaların dağıtılmamış karlar/ toplam varlıklar oranı, faaliyet süresi uzun olan firmalara göre görece daha düşük olmaktadır.

**FAVÖK/ Toplam Varlıklar:** Firma varlıklarının verimliliklerinin değerlendirilmesine yönelik kullanılan finansal oranlardan biridir. İşletmenin faaliyetlerinin ve varlığının devamlılığı, varlıkların kazanç yaratma kapasitesine bağlı olması sebebiyle bu oran Altman tarafından kullanılmıştır.

**Öz kaynakların Piyasa Değeri / Borçların Defter Değeri:** Öz kaynakların piyasa değeri, halka açık hisselerin piyasa değerlerini içermektedir. Borçların defter değeri, kısa ve uzun vadeli işletme borçlarını ifade etmektedir. Bu oran, işletmenin temerrüt durumuna düşmemesi için, varlıklarında oluşabilecek maksimum değer kaybı sınırını göstermektedir. Örneğin, öz kaynaklarının piyasa değeri 1 milyon dolar, borçlarının defter değeri 500 bin dolar bir işletmenin, temerrüte düşmemesi için, varlıklarının piyasa değerindeki azalma 2/3'ü aşmamalıdır.

**Net Satışlar / Toplam Varlıklar:** Finansal analizde kullanılan standart oranlardan biri olan bu oran, işletme varlıklarının satış ve gelir yaratma kapasitesi ölçümünde kullanılmaktadır.

Altman modeline göre hesaplanan Z skoru, işletmenin finansal başarısıyla doğru orantılıdır. Z skoru yüksek olan firmalar görece finansal açıdan başarılıdır. Hesaplanan değerlerin yorumlanmasına yönelik olarak Altman sınır değerler belirlemiştir. Altman'ın belirlediği sınır değerlere göre, şirketin Z-Skoru 1,81'den düşük ise şirketin iflas potansiyeli taşıdığı, söz konusu oran 2,99 üzerinde ise şirketin finansal durumunda sorun olmadığı, Z skoru bu 2 değer arasında ise şirketin finansal profilini ortaya koymanın güç olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Modelde, Z skoru 1,81-2,99 aralığında olan firmaların iflas profillerinin belirsiz olduğu, bu skor aralığının “gri alan” niteliği taşıdığı sonucuna varılmıştır. 1,81-2,99 skor aralığında, 2,67 sınır değer olarak belirlenmiş, bu sınır değerinin altında olan kısım finansal yönden başarısızlık, 2,67 üzerinde olan kısım ise finansal yönden başarılı firma profili olarak kabul edilmiştir (Altman, 1968).

Yukarıda görülen Altman Z Skor formülünde hatırlanacağı üzere X4 değişkeni, “hisselerin piyasa değerinin defter değerine oranı” olup, bilindiği üzere bu değişken sadece halka açık firmalarda kullanılabilir. Modelin, Halka açık olmayan şirketlerin değerlendirilmesinde de kullanılmasına yönelik olarak 2000 yılında Altman modelinde güncellemeye gidilerek söz konusu X4 değişkeni “öz sermayenin cari değeri / borçların defter değeri” olarak güncellenmiştir. Bu değişiklik sebebiyle formüldeki katsayılar da değiştirilmiş ve formül aşağıdaki halini almıştır:

$$Z\text{-Skor} = 0,717 X1 + 0,847X2 + 3,107X3 + 0,420X4 + 0,998X5 \quad (2)$$

Formülün bu versiyonunda Z değeri aralığı durumunda Z-Skor ise;  $1,23 < Z < 2,99$  olarak belirlenmiştir. (Altman, 2000)

Üretim faaliyeti bulunmayan, hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmaların Z skor hesaplaması için de modelde güncelleme yapılarak, net satışlar/ toplam varlıklar (X5) değişkeni çıkarılmış ve hizmet firmaları için skor formülü aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

$$Z\text{-Skor} = 6,56X1 + 3,26X2 + 6,72 X3 + 1,05 X4 \quad (3)$$

Altman Z skor modeli, kolay ulaşılabilir muhasebe verileri ve finansal oranlara dayanması, ayrıca tahmin başarısının yüksek olması sebebiyle finansal başarısızlık tahminine yönelik çalışmalarda geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Çelik, 2018 yılındaki çalışmasında Borsa İstanbul 30 endeksinde bulunan 6 adet imalat firmasının

2015 – 2017 yılları arasında finansal başarısızlık durumlarını Altman 1968 modeliyle test etmiştir. Söz konusu çalışmada örneklem dahilindeki firmalar Altman tarafından belirlenen Z skor eşik değerlerine göre sınıflandırılarak, söz konusu işletmelerin ne kadar iflas ihtimali taşıdığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda örnekleme oluşturan işletmelerin ortalama Z skorunun 3,77 olduğu, Altman Z-skor modeli sonucuna göre 6 firmanın 2'si gri/belirsiz alanda bulunduğu, kalan 4 firmanın ise güvenli alanda bulunduğu gözlemlenmiştir. Eşik değer olan 2,99'un üzerinde olması sebebiyle BİST 30 İmalat sektörünün güvenli bölgede olduğu, Z skor değerinin işletmelerde 1,33 ve 8,04 arasında olduğu sonuçlarına varılmıştır.

### 2.3. OHLSON O – Skor Modeli

Çok değişkenli iflas tahmin modelleri arasında en çok bilinen çalışmalardan biri 1980 yılında James A. Ohlson tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada 1970-1976 yılları arasında 105 adet finansal başarısızlığa uğramış olan, 2058 adet finansal başarısızlığa uğramamış işletmenin verileri kullanılmış ve lojistik regresyon analizi yöntemi ile iflas tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Finansal yönden başarısız olma kriteri, “iflas başvurusunda bulunmuş olma” ile sınırlanmıştır. Finansal başarısızlığa uğramış firmaların, iflastan önceki 3 yıla ait mali verileri temin edilmiştir. Örnekleme dahil edilen işletmeler, halka açık olan sanayi firmalarından seçilmiş, kamu hizmeti ve finansal hizmetler veren şirketler ile taşımacılık konusunda faaliyet gösteren işletmeler kapsam dışı bırakılmıştır. Örneklemin oluşturulmasında ayrıca firma büyüklükleri de kriter olarak belirlenmiş ve küçük işletmeler ile şahıs şirketleri örnekleme dahil edilmemiştir.

Ohlson modelinde, işletmelerin iflas etmeden 1 yıl öncesine kadar görülen, iflas durumunda belirleyici etkiye sahip ana unsurlar firma büyüklüğü, finansal durum, finansal performans ve likidite olarak belirlenmiştir. (Ohlson 1980, ss.2-6)

Ohlson iflas tahmin modelinde 9 adet bağımsız değişken kullanarak O skor formülünü oluşturmuştur (Ohlson 1980, s.118). O skor formülü ve değişkenleri aşağıdaki gibidir;

$$O-SKOR = -1,32 - 0,407(SIZE) + 6,03(TL / TA) - 1,43(WC / TA) + 0,08(CL / CA) - 2,37(NI / TA) - 1,83(EBITDA / TL) + 0,285(INTVO) - 1,72(OENEG) - 0,52[(NI_t - NI_{t-1}) / (|NI_t| + |NI_{t-1}|)]$$

WC: Net İşletme Sermayesi (Working Capital)

SIZE: Log Toplam Varlıkları (Total Assets)

TA: Toplam Varlıklar

TL: Toplam Borçlar (Total Liabilities)

CA: Dönen Varlıklar (Current Assets)

CL: Kısa Vadeli Borçlar (Current Liabilities)

NI: Net Kar (Net Income)

EBITDA: Faiz, Vergi, Amortisman Öncesi Kar (Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization)

INTWO: Son 2 yıl net karı ( Negatif ise bu değer 1, pozitif ise 0)

OENEG: Toplam borçlar toplam varlıklardan yüksek ise bu değer 1, değil ise 0 olarak alınmıştır. (Öcek 2018, s. 22)

Bu değişkenler ile hesaplanan O skor, iflas olasılığını ifade etmemekte olup, skor değeri lojistik dönüşümü kullanılarak olasılık değeri elde edilmiştir:

$$\frac{e^{O-score}}{1 + e^{O-score}}$$

Modelde kullanılan değişkenler yardımıyla hesaplanan O skor değerine, yukarıdaki model yardımıyla lojistik regresyon analizi uygulanır. Modelde 0,50 eşik değer olarak belirlenmiştir: Analizin sonucunda hesaplanan değer 0,50'nin üzerinde ise işletmenin iflas riski taşıdığı, bu değer altındaysa işletmenin iflas riski taşımadığı kabul edilmektedir.

Ohlson modeli, örnekleme dahil edilmiş olan finansal yönden başarılı ve başarısız firma sayısının birbirine eşit olmaması yönüyle literatürde daha önce yapılmış olan çalışmalardan farklılık göstermektedir (Öcek 2018, s. 21). Z Skor modeli ile karşılaştırıldığında Ohlson modeli ile yapılan bir başka iyileştirme, veri setine

finansal raporların tarih bilgilerinin de eklenmiş olmasıdır. (Kulalı 2014, s.160) Bu çalışmanın alanındaki diğer çalışmalardan başka bir farkı, örnekleme konu işletmelerin finansal verilerinin Moody's den değil, 10-K Finansal Durum Raporları'ndan temin edilmiş olmasıdır.

İflas tahmin modeli oluşturmaya yönelik literatürde çok sayıda çalışma yer alması, söz konusu oluşturulan modelleri veri olarak kullanan yeni çalışmaların yapılmasını beraberinde getirmiştir (Bozkurt 2014). Bu kapsamda, Ohlson modelini veri olarak kullanan çalışmalar, söz konusu modelin tahmin başarısını test eden ve diğer finansal başarısızlık tahmin modelleriyle karşılaştıran çalışmalar bulunmaktadır.

Moghadam vd. (2009), İran'da halka açık işletmeler üzerinde Ohlson ve Altman iflas tahmin modellerinin başarısını karşılaştırmış ve Ohlson modelinin işletmelerin iflas tahmininde daha başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Pongsatit ve diğ. (2014) tarafından yapılan çalışmada, Tayland'da 60 adet iflas etmiş işletme, 60 adet iflas etmemiş işletmenin 1998-2003 dönemine ait finansal verileri kullanılarak Ohlson ve Altman iflas tahmin modellerinin başarısı karşılaştırılmış ve söz konusu iki modelin tahmin başarısı arasında fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Muzır ve Çağlar (2009), 1998-2003 döneminde Türkiye'de halka açık olan işletmelerden 55 adet finansal başarısızlığa uğramış olan, 71 adet finansal başarısızlığa uğramamış olan işletmenin finansal verilerini kullanarak Altman, Ohlson, Beaver, Deakin, Zavgren ve Zmijewski iflas tahmin modellerinin başarı düzeylerini test etmiştir. Söz konusu çalışmada finansal başarısızlık, vadesi gelen borçların ödenememesi sebebiyle işletme aleyhine hukuki süreç başlatılmış olması, mali verilerde ortaya çıkan öz kaynak açığı (negatif öz kaynak) , işletmenin iflasını talep etmesi durumlarından birinin ortaya çıkması olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın sonucunda finansal başarısızlık öncesindeki 1 yılda iflas tahmin başarılarında en yüksek tahmin başarısının %81,6 oranı ile Ohlson modelinde görüldüğü, ancak diğer yandan tüm tahmin modellerinin başarı oranının %90'ın altında olduğu tespit edilmiştir.

Öcek (2018) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de ve 20 Avrupa ülkesinde toplam 75 halka açık konaklama işletmesinin 2012-2016 tarih aralığındaki 5 yıllık finansal verileri kullanılarak finansal başarısızlık risklerinin Altman Z Skor modeli,

Altman Z' Skor modeli, Springate modeli, Ohlson Skor modeli, Fulmer modeli ve CA-Skor (Kanada Skoru) modelleri ile tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Örnekleme dahil edilen işletmelerin tüm modellerde aynı sonucu vermediği, ancak Altman Z, Altman Z' ile Ohlson modellerinde birbirine yakın sonuçlara ulaşıldığı, benzer şekilde Springate ve Fulmer modellerinin de yakın sonuçlar verdiği görülmüştür.

Tuna (2019), Borsa İstanbul'da işlem gören ve BİST Sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 41 işletmenin 2015-2018 dönemine ait finansal verileri kullanılarak işletmelerin Altman Z Skor, Ohlson O Skor, Grover puanı ve Springate S puanı modellerine göre hesaplanan sonuçları ile şirketlerin hisse senetleri getirisi ve kapanış fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için VAR modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda havuzlanmış regresyon modelinde hisse senetleri getirisini ve hisse senetlerinin kapanış değerlerini Altman Z ve Ohlson modellerinin negatif yönde etkilediği, Grover ve Springate modellerinin ise pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Najib ve Cahyaningdyah tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada, 2015-2019 döneminde Endonezya borsasına 8 firmanın mali verileri ışığında Altman ve Ohlson modellerinin tahmin güçleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda Ohlson modelinin tahmin gücünün % 79.3, Altman modelinin ise % 58.3 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Indriyanti tarafından 2019 yılında yapılan çalışma kapsamında, Forbes sıralamasına göre 2015 ve 2016 yıllarında dünyanın en büyük 25 teknoloji firmasının finansal verileri kullanılarak Altman, Springate, Fulmer, Taffler, Grover, Zmijewski ve Ohlson finansal başarısızlık tahmin modellerinin tahmin gücü test edilmiştir. Finansal başarısızlık kriteri, faiz karşılama oranının 1'den düşük olması olarak tanımlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Grover modelinin % 96.6 tahmin oranı ile tahmin başarısı en yüksek model olduğu, başarı oranı incelenen tüm modeller içinde Altman modelinin % 86.6 tahmin başarısı ile ikinci, Zmijewski modelinin ise % 85 oranı ile üçüncü başarılı model olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karamzadeh tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada, İran'da faaliyet gösteren halka açık firmalar üzerinde Altman ve Ohlson modellerinin finansal başarısızlık tahmin güçleri karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında 90 adet firmanın 2007-2010 tarih aralığına ait yıllık finansal verilerinden faydalanılmıştır. Yapılan çalışma

sonucunda, iflas öncesi yıla ilişkin Altman modelinin tahmin gücünün % 74.4, Ohlson modelinin ise aynı yılda iflas tahmin gücünün %53.3 olduğu görülmüştür.

## 2.4. Zmijewski Modeli

Zmijewski tarafından 1984 yılında yapılan çalışmada, diğer finansal başarısızlık tahmin modellerinden farklı olarak ilk kez probit regresyon analizi kullanılmıştır. (Ural 2020) Probit regresyon, lojistik regresyona alternatif olarak kabul edilen bir yöntem olup, kategorik verilerin analizlerinde kullanılan doğrusal olmayan modelleme yöntemleri üzerine yapılan çalışmalardan biridir (Sevindik ve Şiray 2018). Probit modelde yanıt değişkeni ikili ya da çoklu, açıklayıcı değişkenler ise kategorik, sıralı veya sürekli durumda olabilmektedir. Bu modelde yanıt değişkeninin normal dağıldığı varsayılır.

Probit modelde yanıt fonksiyonu;

$$y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i$$

formu ile gösterilir.  $\mu$  ortalamalı  $\sigma$  varyanslı normal dağılıma sahip  $x$  değişkeni ile probit model;

$$p_i = \Phi(x_i' \beta)$$

Olarak ifade edilebilir. Burada  $\Phi$  standart normal olasılık dağılımıdır.  $x' \beta$  probit skoru ya da indeksi olarak adlandırılır ve normal dağılıma sahiptir. Probit regresyon denklemini elde etmek için eşitliğin tersi alınarak,

$$\Phi^{-1}(p_i) = x_i' \beta$$

Elde edilir. Bu eşitliğin sol tarafı probit regresyon fonksiyonudur.

Zmijewski çalışmasında finansal başarısızlık, iflas başvurusunda bulunma durumu olarak tanımlanmış, başvuruda bulunmayan firmalar finansal başarısızlığa uğramamış olarak kabul edilmiştir. Zmijewski tarafından yapılan çalışmada, 1972-1978 yılları arasında Amerika borsalarında işlem gören firmalar üzerinde iflas tahmin modeli çalışması yapılmıştır. Örneklem grubu, 129 adet iflas başvurusunda bulunmuş olmak üzere toplam 2.241 firmadan oluşmaktadır. Zmijewski çalışmasında örnekleme konu işletmelerin karlılık, borçluluk ve likidite göstergeleri incelenmiştir. Karlılık

ölçümüne ilişkin net kar / toplam varlıklar, borçluluk düzeyine ilişkin toplam borç / toplam varlıklar, likidite göstergesi olarak ise cari oran (toplam dönen varlıklar / toplam kısa vadeli borçlar) kullanılmıştır (Sari, Anvar vd., 2019). Modelde bu finansal oranlar kullanılarak J skoru aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$J = -4,3 - 4,5 X1 + 5,7 X2 - 0,004 X3$$

- X1: Net Kar/ Toplam Varlık
- X2: Toplam Borç/Toplam Varlık
- X3: Toplam Dönen Varlık/Toplam Kısa Vadeli Borç

J skorunun 0,5'den küçük olması durumunda firmanın finansal yönden başarısız olduğu ve iflasa sürüklendiği belirtilmiştir.

Zmijewski, çalışması öncesinde ilgili tarihe kadar yapılmış olan finansal başarısızlık tahmin modellerinde kullanılmış olan örneklem gruplarının, “tesadüfi olmayan” nitelikte oluşturulmasına eleştirel yaklaşım getirmiş, tesadüfi olmayan örneklem grupları ile yapılan çalışmaların ön yargı oluşturabilmesi riskine işaret etmiştir.

## 2.5. Beaver Modeli

1966 yılında William H. Beaver finansal başarısızlığın tahminine yönelik çalışmasında diskriminant analizi yöntemini kullanmıştır. Söz konusu çalışmada 1954-1964 yılları arasında 79 adet finansal yönden başarılı, 79 adet başarısız firmanın, son 5 yıla ait finansal durumu, 30 finansal oran kullanılarak diskriminant analizi ile incelenmiştir. Analize dahil edilen 79 adet finansal yönden başarısız işletme, Moody's tarafından belirlenen başarısız firmalar arasından seçilmiş ve aynı şekilde Moody's tarafından, finansal yönden başarılı olarak belirlenen 12.000 adet finansal yönden başarılı firmalar arasından 79 adet firma örnekleme dahil edilerek karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. . Örnekleme konu olan firmaların varlık büyüklüğü 6 milyon Amerikan doları ile 45 milyon Amerikan doları aralığında olup, 38 farklı sektörde faaliyet gösteren firmaları içermektedir. Beaver tarafından oluşturulan finansal başarısızlık tahmin modelinde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir;

- Nakit Akış/Toplam Borçlar

- Net Kar/Toplam Varlıklar
- Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar
- Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
- Net Çalışma Sermayesi/Faaliyet Giderleri
- Net Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar

Çalışmanın sonucunda iflas eden şirketlerin iflastan önceki 5 yıl içinde finansal oranlarının önemli ölçüde bozulduğu, çalışmada kullanılan finansal oranlar içinde özellikle nakit akış/toplam yabancı kaynak oranının 5 yıllık inceleme döneminde başarılı sonuçlar verdiği sonuçlarına varılmıştır.

Karadeniz ve Öcek (2019), payları Borsa İstanbul’da işlem gören konaklama firmalarının finansal başarısızlık risklerini Beaver modeli ile tespit etmeye çalışmıştır. Analize Türkiye’de faaliyet gösteren 11 adet konaklama işletmesi dahil edilerek söz konusu firmaların 2012-2017 tarih aralığına ait finansal tabloları kullanılmış ve Beaver modeline temel oluşturan finansal oranları hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda nakit akış / toplam borç oranının, likidite göstergelerinin ve borç kaldıracının incelenen dönemlerde konaklama işletmelerinde genel olarak olumsuz görünümde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 2.6. Springate Modeli:

1978 yılında Gordon Springate tarafından oluşturulan finansal başarısızlık tahmin modelinin, çoklu diskriminant analizine dayalı Altman modelinin geliştirilmiş hali olduğu söylenebilir. (Husein, Pambekti, 2014) Springate tarafından oluşturulan finansal başarısızlık tahmin modelinde, firmaların finansal yönden başarısız olma risklerinin ölçümüne yönelik 4 finansal oran kullanılmıştır. Springate tarafından oluşturulan S skor formülü ve kullanılan değişkenler şu şekildedir:

$$S = 1.03X + 3.07Y + 0.66Z + 0.4Q$$

X: Çalışma sermayesi/ toplam varlıklar

Y: Faiz vergi öncesi kar/ toplam varlıklar

Z: Faiz vergi öncesi kar/ kısa vadeli borçlar

Q: satışlar/ toplam varlıklar

S skorunun 0,862 değerinden düşük olması, finansal başarısızlık hali olarak tanımlanmıştır. Model tesadüfi örnekleme yolu ile seçilen, Kanada’da imalat sektöründe faaliyet gösteren 40 firma üzerinde test edilmiş ve doğruluk derecesinin % 92.5 olduğu görülmüştür.

Dizgil tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada, Borsa İstanbul ticaret endeksine dahil olan 18 adet firmanın 2012-2017 dönemine ait finansal tabloları kullanılarak Springate S skorları hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda incelenen firmaların ortalama S skorlarının 0,99 olduğu, yani finansal başarısızlık risklerinin düşük olduğu, diğer yandan ilgili dönemde Springate skoruna göre iflas riski bulunan bir firmanın iflas etmediği sonucuna ulaşılmıştır.

## **2.7. Grover Modeli:**

Jeffrey S. Grover, finansal başarısızlık tahmin modelinde 1982-1996 yılları arasında iflas eden 35 firma ile iflas etmemiş olan 35 adet firmanın finansal verileri incelenmiştir. Oluşturulan modelde net işletme sermayesi / toplam varlıklar, Faiz ve vergi öncesi kar / toplam varlıklar ve aktif karlılık oranı (ROA) değişkenleri kullanılarak aşağıdaki şekilde skor hesaplanmıştır:

$$G \text{ Skoru} = 1.650X_1 + 3.404X_2 - 0.016ROA + 0.057$$

$$X_1 = \text{Net İşletme Sermayesi} / \text{Toplam Varlıklar}$$

$$X_2 = \text{Faiz ve Vergi Öncesi Kar} / \text{Toplam Varlıklar}$$

$$ROA = \text{Net Kar} / \text{Toplam Varlıklar}$$

Grover modelinde firmalar için hesaplanan G skorunun 0,01’den büyük olması durumunda finansal yönden firmaların başarılı olduğu, -0,02’den düşük olması durumunun ise firmaların finansal başarısızlık göstergesi olarak kabul edilmiştir (Tuna,2019).

## **2.8. Fulmer Modeli:**

John Fulmer vd., 1984 yılında yaptıkları çalışmada çok değişkenli diskriminant analizi yöntemini kullanmıştır. Amerika’da ortalama bilanço büyüklükleri 450 milyon dolar olan 30 başarılı firma ile 30 başarısız firmanın finansal verilerinden

faýdalandyklary çalyşmada, 9 adet finansal oran belirleyerek finansal başarısızlık riskini şu şekilde ölçümlemiştir:

$$H \text{ Skor} = 5,528V1 + 0,212V2 + 0,073V3 + 1,270V4 - 0,120V5 + 2,335V6 + 0,575V7 + 1,083V8 + 0,894V9 - 6,075$$

V1: Dağıtılmamış Karlar / Toplam Varlıklar

V2: Satışlar / Toplam Varlıklar

V3: Vergi Öncesi Kar / Öz sermaye

V4: Nakit / Toplam Borçlar

V5: Borçlar / Toplam Varlıklar

V6: Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Varlıklar

V7: Maddi Duran Varlıkların Logaritması

V8: Net İşletme Sermayesi / Toplam Borçlar

V9: Faiz ve Veri Öncesi Kar / Faiz

Modelde H skor sıfırdan büyük ise firma finansal yönden başarılı, H skor sıfırdan küçük ise başarısız olarak kabul edilmektedir. Yapılan analiz sonucunda modelin finansal başarısızlığı tahmin etme oranı % 81 olarak gerçekleşmiştir. (Öcek,2018)

## 2.9. Finansal Başarısızlık Üzerine Yapılan Çalışmalar

Şahin tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada, “zombi” şirketlerin risk düzeyleri ile finansal özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. “Zombi” işletme kavramı, finansal açıdan sıkıntıda olup, negatif öz sermayesi bulunan ve faaliyetine devam etme ihtimali düşük olduğu halde finansal kurumların veya hükümet politikalarının desteği ile varlığını sürdürebilen işletme olarak tanımlanmıştır. Örneklem grubu olarak 1993-2019 döneminde İSO 1000 üretim işletmesi arasından en az üç yıl negatif öz sermayesi bulunan 32 adet zombi firma belirlenmiştir. Bu 32 şirketin zombi risk düzeyi ile zombiye dönüşmeden önceki yılın firma büyüklüğü, sermaye türü ve sektör değişkenlerinin göstergeleri arasındaki ilişkiler tek değişkenli yatay kesit regresyon, lojistik regresyon ve korelasyon analizi ile incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda firmaların büyüklük göstergeleri (satış, varlık, öz kaynak, kar, ihracat, çalışan sayısı) ile zombi kalma süresi arasında pozitif ilişkinin olduğu,

zombi olmadan önce görece daha büyük firmaların daha yüksek finansal risk taşıdığı görülmüştür.

Tutkavul ve Karahan tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada, işletmelerin finansal başarısızlıklarının tahmin edilmesini sağlayacak bir lojistik regresyon modeli geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında finansal başarısızlık; iflas, ilgili dönem itibarıyla net zarar beyanı, yetersiz Altman Z skor değeri, öz sermayenin % 50'sinin kaybı, varlıkların % 10'unun kaybı hallerinden birinin ortaya çıkması olarak tanımlanmıştır. Model kapsamında bağımsız değişken niteliğinde 14 farklı finansal oran kullanılmıştır. BİST Sınai endeksine dahil 153 firmanın 2016-2018 dönemine ait finansal verilerinin incelendiği çalışma sonucunda modelin ortalama tahmin oranı % 91.1 olarak hesaplanmıştır.

Büyükarıkan ve Büyükarıkan tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada, logit, probit, diskriminant ve regresyon yöntemlerine dayalı finansal başarısızlık tahmin modelleri geliştirilmesi amaçlanmıştır. Türkiye'de kimya sektöründe faaliyet gösteren 22 adet firmanın 2010-2014 dönemine ait finansal verileri kullanılarak yapılan analizde, regresyon modelinin % 86.36, diskriminant analizinin % 88.20, logit modelin % 89.1 ve probit modelin % 87.27 oranında doğru tahminler oluşturduğu görülmüştür.

Güngör ve Kaygın tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada 2010-2018 döneminde Borsa İstanbul'a kayıtlı 109 adet imalat firmasının finansal oranları ile sistematik riskleri arasındaki etkileşim korelasyon, basit doğrusal regresyon ve çoklu doğrusal regresyon analizleri ile test edilmiştir. Basit doğrusal regresyon analizinde Borcun aktiflere oranı, alacak devir hızı, toplam aktifler, kısa vadeli borçların pasiflere oranı ve fiyat kazanç oranı ile sistematik risk arasında aynı yönlü ilişki olduğu izlenirken asit test oranı, cari oran ve stok devir hızı arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre Beta katsayısını en fazla alacak devir hızının etkilediği, daha sonra sırasıyla toplam borcun aktiflere oranı, asit test oranı, toplam aktifler, cari oran, stok devir hızı, fiyat kazanç oranı ve kısa vadeli borçların pasiflere oranının etkilediği tespit edilmiştir. Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre, Beta katsayısı ile cari oran, asit test oranı ve stok devir hızı arasında ters yönlü çok düşük düzeyde anlamlı bir ilişki saptanırken toplam borcun aktiflere oranı, kısa vadeli borçların pasiflere oranı, alacak devir hızı, fiyat kazanç oranı ve toplam aktifler arasında aynı yönlü çok düşük düzeyde anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Çavuş ve Başar (2020), Borsa İstanbul'a kote 178 imalat firmasının finansal başarısızlığını öngörmede nakit akış oranlarının açıklayıcı güce sahip olup olmadığını araştırmıştır. Finansal başarı ve başarısızlık kriterleri Altman Z skor kapsamında tanımlanmış ve ikili lojistik regresyon yöntemi ile nakit akış oranlarına bağlı finansal başarısızlık tahmini yapılmıştır. Bağımsız değişken olarak işletme faaliyetlerinden yaratılan nakit akışları, yatırım faaliyetleri kaynaklı nakit akışları ve finansman faaliyetleri kaynaklı nakit akışları kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda İşletme Faaliyeti Nakit Akışı/Dönen Varlıklar, İşletme Faaliyeti Nakit Akışı/Kısa Vadeli, Yabancı Kaynak ve İşletme Faaliyeti Nakit Akışı/Uzun Vadeli Yabancı Kaynak oranlarının finansal başarısızlığı açıklamada etkin oldukları görülmüştür.

İçerli ve Akkaya (2006), finansal oranların, firmaların finansal başarısızlığı üzerindeki etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmada finansal başarısızlık, iflas etme durumu veya birbirini takip eden 3 yılda net zarar beyan etme durumu olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın kapsamını 1990-2003 döneminde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) işlem gören 40 adet başarısız, 40 adet başarılı imalat firması oluşturmaktadır. 10 adet finansal oranın etkileri incelenmiş olup, yapılan analiz sonucunda finansal yönden başarılı ve başarısız firmaların cari oran, likidite oranı ve alacak devir hızı oranlarında önemli düzeyde farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Akyol (2020), BİST imalat sektörüne dahil 161 firmanın 2009-2019 tarih aralığına ait finansal verilerinden faydalanarak finansal risklerin firma performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Firma performansı göstergesi olarak ROA, ROE ve Tobin-Q kullanılmış olup, faiz, döviz, kredi, sermaye ve likidite risklerinin firma performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda söz konusu finansal risk türlerinin, firma performansı üzerindeki etkilerinin sektörel bazda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Karadeniz ve Beyaz (2018) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de yiyecek – içecek sektöründe faaliyet gösteren 72 adet firma ile Avrupa ülkelerinde aynı sektörde faaliyet gösteren ve halka açık olan 40 adet firmanın mali yapı, verimlilik ve karlılık oranları 2014-2016 dönemine ait finansal verileri ışığında karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda Avrupa'daki firmaların karlılık, likidite, borçluluk ve verimlilik oranlarının Türkiye'deki firmalara göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Ahmad, Azhar vd. (2010), finansal başarısızlık tahmininde nakit akış oranlarının etkinlik düzeyini araştırmıştır. Çalışma kapsamında 4607 adet finansal yönden başarılı, 2260 adet finansal başarısızlığa uğramış firma örnek grubunu oluşturmaktadır. Lojistik regresyon yöntemi ile, finansal oranları içeren 2 model oluşturulmuştur. Söz konusu modeller arasındaki tek fark, modellerden birinin içinde nakit akış oranlarının değişken olarak yer alması ve diğer modelde nakit akış oranlarının bulunmamasıdır. Yapılan çalışma sonucunda nakit akış oranlarına dayalı değerlendirmenin finansal başarısızlık tahmininde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taran tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada, Romanya’da faaliyet gösteren ve Bükreş borsasına kote olan, 15 adet finansal başarısızlığa uğramış, 10 adet finansal yönden başarılı olmak üzere toplam 25 adet firmanın 2004-2013 dönemine ait finansal verileri kullanılarak Altman (1968), Anghel (2002) ve Robou ve Mironiuc (2012) iflas tahmin modellerinin başarı düzeyi test edilmiş ve en etkin tahmin modelinin Altman modeli olduğu, ayrıca, sürekli artış trendinde borçluluğu olan firmaların finansal başarısızlık risklerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aktümsek ve Göker, (2018) payları Borsa İstanbul’da işlem gören firmaların 2008 – 2017 dönemine ait finansal verileri kullanılarak, finansal başarısızlık üzerinde finansal oranların etkilerini tespit etmeye çalışmıştır. Teknoloji ulaştırma haberleşme, gıda içki tütün, toptan perakende otel lokanta olmak üzere 3 sektörden toplam 80 firmanın Çalışmada finansal başarısızlık kriteri olarak son 10 yılda 3 yıldan fazla dönem zararı beyan edilmesi kriteri belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak ise 33 adet finansal oran kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, gıda sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal başarısızlıklarında cari oranın, toptan perakende otel lokanta sektöründe Vergi öncesi kar / Öz sermaye oranının ve teknoloji ulaştırma haberleşme sektöründe ise stok devir hızının finansal başarısızlığa öncü gösterge olduğu görülmüştür.

Daldal (2021), Türkiye’de inşaat sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal başarısızlık sebeplerini araştırmıştır. 180 adet inşaat sektörü firması çalışma kapsamında analiz edilmiş olup, finansal başarısızlık kriteri olarak 30 günden fazla kredi gecikmesi durumu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda yüksek borçlanma, yüksek ticari alacak, düşük likidite ve düşük (maddi duran varlıklar / uzun vadeli borçlar) oranlarının inşaat firmalarının finansal başarısızlıklarında öncü göstergeler

olduğu, ancak karlılık oranlarının inşaat sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal başarısında yüksek önem taşımadığı tespit edilmiştir.

Sayari ve Mugan tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada, nakit akış bileşenlerinin finansal başarısızlık üzerinde etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında, Borsa İstanbul'a kote 124 firmanın 2005-2009 dönemine ait finansal verileri kullanılarak esas faaliyetlerden nakit akışı, finansal faaliyetlerden nakit akışı ve yatırım faaliyetlerinden nakit akışı bileşenlerinin, finansal başarısızlık riski üzerinde etkileri analiz edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, yatırım faaliyetlerine bağlı nakit akışının finansal başarısızlık üzerinde etkili olmadığı, buna karşın esas faaliyetlerden nakit akışı ile finansal risk arasında negatif yönde ilişki olduğu, finansman faaliyetlerinden nakit akışı ile finansal başarısızlık riski arasında ise pozitif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Duman (2016), 1331 adet temerrüde düşmemiş olan firma ve 377 adet temerrüde düşmüş olan firma verilerinden yararlanarak finansal oranların finansal başarısızlık tahmininde etkinliklerini araştırmıştır. Lojistik modelin kullanıldığı analiz sonucunda, toplam borç / toplam varlıklar oranındaki artışın, toplam mali borçlar / toplam borçlar oranındaki artışın, ticari borç / net satışlar oranındaki artışın ve alacak tahsil süresindeki uzamanın finansal başarısızlık riskini artırdığı, stok devir süresindeki kısalmanın ise finansal başarısızlık riskini azalttığı, Kısa Vadeli Borç/Toplam Aktif, Cari Oran (Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar) ve Öz Kaynak/Toplam Borç oranlarının ise anlamlı sonuç vermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ersan (2017) Borsa İstanbul'da 2000-2014 yılları arasında payları işlem görmüş olan 175 adet finansal başarısızlığa uğramamış olan firma, 33 adet finansal başarısızlığa uğramış firma olmak üzere toplam 208 imalat firmasının finansal başarılarında finansal oranların ve finansal olmayan faktörlerin etkileri değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, cari oran, likidite oranı (asit-test oranı) ve nakit oranında artışın ve faiz ve vergi öncesi karın toplam varlıklara oranında artışın finansal başarısızlık riskinin azalmasını sağladığı, ayrıca firmanın faaliyet süresinin uzamasının da finansal başarısızlık riskini azalttığı görülmüştür.

Gülcan tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada, finansal başarısızlığa uğramış olan ve uğramamış olan firmaların finansal oranları arasında belirgin fark olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Örneklem grubu olarak 2006-2009 tarih

aralığında payları İ.M.K.B’de işlem görmüş olan 90 işletme seçilmiş ve finansal başarısızlık kriteri olarak net zarar belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak 21 adet finansal oran kullanılmıştır. Çalışma sonucunda likidite, borçluluk, karlılık ve faaliyet oranlarının tamamının finansal başarı üzerinde anlamlı düzeyde etkisinin bulunduğu görülmüştür.

Kaplan (2016), firmaların borçlarının yeniden yapılandırılması sürecinin başarısında, yapılandırma öncesi finansal profilin, kreditor Bankaların katkılarının ve yapılandırma öncesi finansal başarısızlık düzeyinin etkilerini araştırmıştır. Çalışma kapsamında 15 adet başarısız yeniden yapılandırmaya konu olan firma ve 13 adet başarılı yeniden yapılandırılması olan firma incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, Bankacılık sisteminden fon sağlama kapasitesi yüksek olan ve borçlanma düzeyi yüksek olmayan firmaların yeniden yapılandırılma sürecinin görece daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kiracı (2000), tarafından yapılan çalışmada, firmaların finansal başarısızlığı üzerinde çalışma sermayesi yönetimi performansının etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Örneklem grubunu oluşturan firmalar, 1983-1997 yılları arasında Türkiye’de Sermaye Piyasası Kanunu’na tabi olan 53 adet finansal yönden başarısız ve 53 adet başarısız olmayan firmadan oluşmaktadır. Yapılan analiz sonucunda finansal açıdan başarılı firmalar ile başarısız firmalar arasında cari oran, likidite oranı, nakit oranı, brüt kar oranı ve dönen varlıkların toplam varlıklara oranı göstergelerinde anlamlı düzeyde farklılıklar olduğu, buna karşın alacak devir hızı, stok devir hızı, nakit devir hızı, dönen varlıkların devir hızı ve kısa vadeli yabancı kaynakların toplam borçlara oranı göstergelerinde finansal yönden başarılı firmalar ile başarısız firmalar arasında anlam fark olmadığı tespit edilmiştir.

Orhan, (2014), dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal yönden başarısızlığının tahmininde hangi finansal oranların faydalı olabileceğini araştırmıştır. Çalışma kapsamında finansal başarısızlık kriteri, Altman Z Skoru modeline göre finansal yönden başarısız olma ve / veya dönem net zararı olarak belirlenmiş ve payları BİST’de işlem gören 25 firmanın 2013 yılı finansal tabloları kullanılarak toplam 23 adet finansal oran hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, duran varlıklar/özkaynaklar, faiz karşılama, faaliyet kâr marjı, özkaynak kârlılığı, aktif kârlılığı ve faiz ve vergi öncesi kâr/aktif toplamı oranlarının finansal yönden başarısız

olan firmalar ile başarısız olmayan firmalar arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Söz konusu oranlar arasında ise ayırım gücü en yüksek oranın aktif kârlılığı oranı olduğu görülmüştür.

Sezgin, (2020) lojistik regresyon modeli kullanılarak finansal başarısızlık tespitine yönelik nakit akış bazlı iflas tahmin modeli oluşturmaya ve nakit akışının finansal başarısızlık üzerinde etkisini incelemeye çalışmıştır. Çalışma kapsamında payları 2013-2017 döneminde BİST'te işlem gören 170 adet firmanın aynı tarih aralığına ait finansal tabloları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda işletme faaliyetlerinden yaratılan nakit akışının toplam varlıklara ve toplam borçlara oranlarının, nakit düzeyinin toplam varlıklara oranının, diğer faaliyet gelirlerinin işletme faaliyetlerinden yaratılan nakit akışına oranının, faaliyet karının net satışlara oranının ve toplam varlıkların toplam borçlara oranının finansal başarısızlıkta anlamlı etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu oranlar ile kurulan iflas tahmin modelinin, iflastan 3 yıl öncesinde iflas tahmininde % 95 oranında başarılı olduğu ve ayrıca Ohlson modeli ile benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Whitaker tarafından 1999 yılında yapılan araştırmada, 1980-1992 döneminde iflas etmiş olan 267 firmanın finansal verileri kullanılarak, iflas sonrası bir yıl içinde firmaların finansal gelişimi araştırılmıştır. İflas açıklanan yıl ve bir yıl sonrasını karşılaştırmak üzere finansal gösterge olarak faaliyet karlılığı ve toplam borçlar / toplam varlıklar oranı kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda iflas eden firmaların, iflas sonrası bir yıl içinde finansal durumlarında olumlu gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gentry, Newbold vd. tarafından 1985 yılında yapılan çalışmada, nakit akış temelli oranların finansal başarısızlık tahmininde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma kapsamında 1970-1981 tarih aralığında iflas etmiş olan veya tasfiye edilmiş olan 33 adet firma ile finansal başarısızlığa uğramamış olan 33 firma karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda esas faaliyetlerden yaratılan nakit akışı düzeyinin finansal başarısızlık tahmininde sınırlı katkı sağladığı, kar dağıtımında azalma durumunun ise finansal başarısızlık riskine ilişkin önemli gösterge niteliğinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Burgaz (2020), Türkiye'de borç dolarizasyonunun imalat firmalarının bilançolarına etkisini incelemiştir. 1996-2016 döneminde faaliyet göstermiş olan 9

firmanın finansal verileri kullanılarak yapılan panel veri analizi sonucunda ihracat, maddi duran varlık ve firma büyüklüğü unsurları ile firmaların toplam döviz cinsinden finansal borç / toplam finansal borç oranı arasında pozitif yönde ilişki olduğu, ayrıca borç dolarizasyonunun yatırımları da artırıcı etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altıntaş (2022), Türkiye’de payları borsada işlem gören firmaların üzerinde Altman Z skor, Springate S-Skor, Grover G-Skor ve Zmijewski J-Skor modellerinin finansal başarısızlık tahmin gücünü ölçmeyi ve karşılaştırmayı amaçlamıştır. 2018-2020 tarih aralığında BİST 100 endeksinde bulunan 30 adet finansal yönden başarılı firma ile, 1999-2020 yılları arasında payları Borsa İstanbul’da işlem görmüş olan, imalat sektöründe yer alan, iflas etmiş veya iflas erteleme başvurusunda bulunmuş olan 30 adet firma analize dahil edilerek söz konusu finansal başarısızlık tahmin modellerinin başarı oranı test edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda finansal başarısızlık tahmin gücü en yüksek olan modelin Springate modeli olduğu, başarılı firmaların tahmininde ise en başarılı modelin Altman Z skor olduğu görülmüştür.

Demirayak tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada, karlılık oranları, likidite oranı, kaldıraç oranı, firma büyüklüğü, aktif büyüme oranı, stok devir hızı ve piyasa değeri değişkenlerinin finansal başarısızlık riski üzerinde etkileri araştırılmıştır. Çalışmada finansal başarısızlık riski, Altman Z skor ile ölçülmüştür. Payları Borsa İstanbul’da işlem gören ve perakende sektörüne dahil olan 8 adet firmanın 2017-2020 dönemine ait finansal verileri ile yapılan çalışma sonucunda, finansal başarısızlık riski üzerinde en belirleyici etkinin likidite oranı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç (2022), firmaların finansal başarısızlık riskleri ile türev ürün kullanımları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. BİST 100 endeksine dahil 59 adet firmanın 2016 – 2021 dönemine ait finansal verileri kullanılarak Altman Z skorları hesaplanmış ve finansal başarısızlık riskleri ile türev ürün kullanımları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda türev ürün kullanımının finansal başarısızlık riski üzerinde etkisinin olmadığı görülmüştür.

Yüksel (2022), Covid-19 döneminin finansal başarısızlık riski üzerindeki etkisini araştırmıştır. BİST 100 endeksinde yer alan imalat firmalarının örneklem grubuna dahil edildiği çalışmada 2019-2021 dönemine ait finansal veriler kullanılarak firmaların Altman Z skorları hesaplanmıştır ve Covid-19 etkileri incelenmiştir. Uygulanan Altman modeli sonuçlarına göre, taş ve toprağa dayalı sanayi, tekstil, metal

eşya, elektrikli cihaz ve ulaşım sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların finansal durumları üzerinde Covid-19 döneminin belirgin etkilerinin olduğu, kimya-ilaç-petrol ve gıda-içecek-tütün sektörlerinde ise etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dirman tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada, likidite, borçluluk kaldırıcı, firma büyüklüğü ve nakit akışı değişkenlerinin finansal başarısızlık riski üzerindeki etkileri incelenmiştir. Payları Endonezya borsasında işlem gören imalat firmalarının 2016-2018 dönemine ait finansal verilerinin kullanıldığı çalışmada finansal başarısızlık riski ölçümünde Altman Z Skor modeli referans kabul edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda yüksek karlılığın finansal başarısızlık riskini düşürdüğü, borçluluk, nakit akışı ve likidite göstergelerinin ise finansal başarısızlığı etkilemediği, firma büyüklüğü ile finansal başarısızlık arasında ise negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Cathcart, Dufour vd. (2019), finansal kaldıraçın iflas riski üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Avrupa’da 6 farklı ülkede faaliyet gösteren firmaların 2005-2015 dönemine ait finansal verileri kullanılarak finansal kaldıraç oranının büyük firmaların iflas riski üzerindeki etkisi ile küçük ve orta büyüklükteki firmaların iflas riski üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda kaldıraç oranının küçük ve orta büyüklükteki firmaların iflas riskinin tahmininde, büyük firmaların iflas tahminine göre daha belirleyici olduğu görülmüştür. İlave olarak, iflas etmiş ve sonrasında iflas durumu sona ermiş olan küçük ve orta büyüklükteki firmaların, iflas durumu devam eden firmalar ile yakın seviyelerde kaldırıca sahip olduğu, ancak borçlulukları içinde uzun vadeli borçların iflas durumu devam eden firmalara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dwiantari ve Artini tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada, borçluluk, likidite ve karlılık göstergelerinin finansal başarısızlık üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Endonezya’da gayrimenkul sektöründe faaliyet gösteren ve payları Borsa’da işlem gören 53 adet firmanın 2017-2019 dönemine ait finansal verilerinden faydalanılarak yapılan analizde lojistik regresyon yöntemi kullanılmıştır. Karlılık göstergesi olarak aktif karlılığı, likidite göstergesi olarak cari oran, borçluluk göstergesi olarak borç / öz kaynak verileri referans kabul edilmiştir. Çalışma sonucunda, likiditesi ve karlılığı yüksek olan ve borçluluğu düşük olan firmaların finansal başarısızlık risklerinin görece daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Restinati ve Agustina (2018), finansal oranların Endonezya’da faaliyet gösteren ve halka açık olan firmaların finansal başarısızlıkları üzerinde etkilerini incelemiştir. Çalışmada cari oran, dağıtılmamış karlar / toplam varlıklar, VAFÖK/ Toplam varlıklar, aktif devir hızı ve toplam borç / toplam varlıklar oranlarının finansal başarısızlık üzerindeki etki düzeyi araştırılmıştır. Endonezya Borsası’na kote 35 firmanın örneklem grubu olarak seçildiği çalışmada 2013-2015 tarih aralığına ait finansal veriler kullanılarak lojistik regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, VAFÖK / toplam varlıklar oranının finansal başarısızlık üzerinde etkili olduğu, diğer oranların etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Vatavu (2015), öz kaynak yapısı ile finansal performans arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Romanya’da bulunan ve imalat sektöründe faaliyet gösteren, Bükreş Borsası’na kote 196 adet firmanın 2003-2010 tarih aralığına ait finansal verileri ile yapılan çalışmada, kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar, toplam yabancı kaynaklar ve toplam öz kaynak büyüklüğü verilerinin, aktif karlılığı ve öz kaynak karlılığı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda borçlanması yüksek olan firmaların aktif karlılığı ve öz kaynak karlılığı göstergelerinin görece daha olumsuz görünümde olduğu tespit edilmiştir.

Alifiah tarafından 2014 yılında yapılan çalışmada, makroekonomik değişkenlerin Malezya’da faaliyet gösteren ticaret ve hizmet firmalarının finansal başarısızlıkları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Makroekonomik değişkenler ve finansal oranlar bağımsız değişken olarak kullanılırken bağımlı değişken olarak finansal başarısızlık kullanılmıştır. Logit model ile yapılan analiz sonucunda, borçluluk oranı, varlıkların ciroya oranı, net kar / toplam varlıklar oranı ve ortalama borçlanma faizlerinin firmaların finansal başarısızlıklarının tahmininde etkili olduğu görülmüştür.

Kulalı (2016) çalışmasında 2000-2013 yılları arasında Türkiye’de halka açık olan ve söz konusu dönemde iflas etmiş olan 19 adet firmaya Z skor uygulayarak modeldeki göstergeleri değerlendirmiştir. İflas eden şirketlerin iflas ilan etmeden önce açıkladıkları en son finansal tablo ve bir önceki yıla ait finansal tabloları ile Z skorları hesaplanmıştır. Yapılan analizlerde iflastan önceki yıla ait finansal tablolarla hesaplanan Z skorun başarı oranı %95, iflastan 2 önceki yıla ait finansal tablolarla hesaplanan Z skorunun ise %90 başarı oranı olduğu görülmüştür (Kulalı 2016, s.290).

Şaşmaz (2019), Altman Z skor ve Springate S Skor modellerinin Türkiye’de imalat sektöründe faaliyet göstermiş olan ve iflas etmiş olan firmalar üzerindeki etkilerini karşılaştırmaya yönelik bir çalışma yapmıştır. Söz konusu çalışmada 2010-2018 yılları arasında Borsa İstanbul’da işlem görmüş ve iflas etmiş 7 imalat firması analize konu edilmiştir. Söz konusu işletmelere, iflas tarihinden 1 ve 2 yıl önce Springate ve Altman Z skor modelleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Z skor modelinin her 2 yıl için de %100, Springate modelinin ise 2 yıl için de %85 başarılı olduğu görülmüştür.

İloğlu (2020) çalışmasında Altman Z skor modeli kullanarak Türkiye, ABD ve İngiltere’deki 6 havayolu şirketinin finansal başarısızlık tahminini yapmıştır. Türkiye’den Türk Hava Yolları (THY) ve Pegasus Hava Yolları, ABD’den American Airlines ve Southwest Airlines şirketleri, Birleşik Krallık’tan ise Virgin Atlantic ve Easy Jet firmalarının 2014-2018 dönemindeki bağımsız denetim raporlarına dayanan mali verileri temin edilerek Altman (1993) modeliyle finansal başarısızlık tahminleri yapılmıştır. Örnekleme oluşturan firmaların hizmet sektöründe faaliyet göstermeleri sebebiyle Altman Z skorun hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için kullandığı Z skor modeli kullanılmıştır. Modelin skor aralıklarına göre Türk Hava Yolları’nın incelenen tüm dönemlerde finansal yönden başarısız olduğu, Pegasus’un 2015 yılında finansal yönden başarılı olduğu, ancak 2016 yılında döviz kuru hareketi ve artan maliyetler sebebiyle finansal yönden başarısız olduğu, 2016 sonrası işletmenin finansal başarısının “gri alan” da bulunduğu görülmüştür. İngiltere’de bulunan Virgin Atlantic Havayolları’nın ise Z skoru negatif hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada genel olarak 2018 yılında hava yolları firmalarının Z skorunun düşüş gösterdiği, bu düşüşün ağırlıklı olarak negatif net işletme sermayesi kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu işletmelerin düşük Z skoru olmasına karşın iflas etmemiş olmaları, modelin hava yolları işletmelerinin iflas tahmininde uygun olmadığı görülmüştür.

Bağcı (2015), Türkiye’de 2008-2013 yılları arasında tekstil ve hazır giyim sektöründe faaliyet gösteren ve Borsa’da işlem gören 24 firmanın Z skor modeli ile finansal durumlarını incelemiş ve söz konusu işletmelerin likidite yapıları ve borçluluk düzeylerine bakıldığında mali yapılarının zayıf olduğu, ilgili tarih aralığında Z skorları ortalamalarının 0,60 – 0,70 aralığında olduğu, dolayısıyla skorun 1,81’in altında

olması sebebiyle Borsa’da işlem gören tekstil firmalarının önemli ölçüde finansal başarısızlık riski taşıdığı tespit edilmiştir.

Özdemir (2014) çalışmasında Altman Z’ ve Z’’ skor modellerinin Türkiye için uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Altman modelinin ilk versiyonu olan Z skoru, halka açık olmayan şirketler için uygulanamaması sebebiyle kullanılmamıştır. Çalışmada Türkiye’de halka açık statüde 80, halka açık olmayan statüde 62 imalat işletmesi verileri temin edilerek Z Z’ ve Z’’ skorları hesaplanarak, Altman modellerinin finansal başarısızlık tahmin gücünün halka açık ve halka açık olmayan işletmelerde yeterli olup olmadığı, ayrıca Z’ ve Z’’ modellerinin tahmin konusunda birbiri ile tutarlılığı test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Z’ ve Z’’ skor modellerinin halka açık olan ve halka açık olmayan işletmelerin fiili durumlarını tahmin başarısının düşük olduğu, halka açık olmayan işletmeler yönüyle modellerin ortaya koyduğu sınıflandırma sonuçlarının birbiriyle uyumu oranı % 96,77 olarak gerçekleştiği, Halka açık işletmelerde modellerin ortaya koyduğu sınıflandırma sonuçlarının birbiriyle uyumu oranının % 96,67 olduğu, dolayısıyla söz konusu 2 Z skor modelinin birbiri ile tutarlı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Ay (2010) çalışmasında, 2003-2007 yılları arasında metal eşya sektöründe faaliyet gösteren ve halka açık nitelikteki 20 işletmenin finansal başarısızlıklarının 1 yıl öncesinde tahmin edilebilmesine yönelik faktör analizi kullanmıştır. Çalışmada Likidite, faaliyet, karlılık ve kaldıraç olmak üzere 4 ana grupta toplam 40 finansal oran kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda finansal yönden başarılı ve ya başarısız olarak belirlenen firmaların, bir sonraki yıl net kar ve hisse senedi getirisi göz önünde bulundurulduğunda modelin uygulanabilir nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Kabir (2018) tarafından yapılan çalışmada, Altman modelinin finansal başarısızlık tahmin başarısı Hollanda’da faaliyet gösteren 16.000 firma üzerinde test edilmiştir. Yapılan analizde Altman’ın 2. Versiyon (1983) modeli baz alınmıştır. Örneklemeye dahil firmaların 2007-2015 dönemine ait mali tabloları kullanılarak Altman modeli dahilinde Z skorları hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Altman modelinin finansal başarısızlığa uğramamış firmalar için tahmin gücünün yüksek olduğu, ancak finansal başarısızlığa uğramış firmalar için tahmin gücünün düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İflas eden firmaların iflas öncesi yıla ait mali verileri ile

hesaplanan Z skorları incelendiğinde, modelin tahmin gücünün % 43 olduğu görülmüştür.

Akpınar (2016), Altman Z skor modelini bağımlı değişken olarak kullanarak işletmelerin finansal başarısızlığı üzerinde karlılık, kaldıraç, likidite, büyüme, verimlilik, kâr payı ödemeleri, işletme büyüklüğü faktörlerinin etkili olup olmadığını incelemiştir. Çalışma kapsamında 2011-2013 döneminde payları Borsa İstanbul'da işlem gören 46 imalat firması örneklem grubu olarak kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, incelenen tüm değişkenlerin finansal risk üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kıran (2020), Altman modeli yardımıyla Türkiye'de sahil oteli işletmeciliği konusunda faaliyet gösteren firmaların finansal durumlarını ve kredibilite gelişimlerini incelemiştir. Yapılan çalışmada, ağırlıklı Antalya ve Muğla sınırları dahilinde faaliyet gösteren 30 firmanın 2016-2019 tarih aralığındaki finansal verileri kullanılarak 30 adet finansal oran incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, 2016 yılında ekonomik koşulların turizm sektörü üzerindeki olumsuz etkisi sebebiyle incelenen firmaların çoğunun finansal başarısızlık riski taşıdığı, söz konusu olumsuz koşulların firmaların finansal durumları üzerinde en az 2 yıl süresince (2017 – 2018) etkilerinin devam ettiği, ilave olarak, net işletme sermayesi / toplam varlıklar, dağıtılmamış karlar / toplam varlıklar ve faaliyet karı / toplam varlıklar oranlarının ve genel olarak karlılık bazlı finansal oranların finansal başarısızlık riskinin tespitinde önemli göstergeler olduğu görülmüştür.

Gopalakrishnan, Gupta, Raja, Reddy ve Subbarao tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada, Hindistan'da demir-çelik sektöründe faaliyet gösteren 10 firmanın 2013-2018 dönemine ait finansal durumları Altman modeli uygulanarak incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda 10 firma içinde sadece 2 firmanın Z skorlarının güvenli aralıkta (2.99 üzerinde) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Viciwati tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada Endonezya borsasında işlem gören 70 adet firmanın 2014-2018 dönemine ait mali verileri kullanılarak Zmijewski modeli ve Altman modelinin finansal başarısızlık tahmin gücü incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Zmijewski modelinin % 90, Altman modelinin % 74.3 tahmin oranının bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Muzanni ve Yuliana tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada Altman, Zmijewski ve Springate modellerinin finansal başarısızlık tahmin güçleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada Endonezya’da perakende sektörde faaliyet gösteren 15 adet ve Singapur’da perakende sektörde faaliyet gösteren 15 adet firmanın 2015-2019 dönemine ait yıllık mali verilerinden faydalanılarak Altman, Zmijewski ve Springate modelleri uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda Endonezya perakende sektörü firmaları için başarı oranlarının Zmijewski modelinde % 87, Springate modelinde % 80 ve Altman modelinde % 60 olarak gerçekleştiği, Singapur perakende sektörü firmaları için ise başarı oranlarının Zmijewski modelinde % 73, Springate modelinde % 60 ve Altman modelinde % 86 olarak gerçekleştiği görülmüştür.

Begovic, Bonic ve Jovin tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada Sırbistan’da faaliyet gösteren firmalar incelenerek Altman ve Zmijewski modellerinin iflas tahmin başarıları karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında 53 adet iflas etmiş olan ve 106 adet iflas etmemiş olan toplam 159 firmanın 2012-2013 mali verileri yardımı ile Zmijewski ve Altman skorları hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda Altman modelinin başarı oranının % 88.7, Zmijewski modelinin tahmin başarı oranının ise % 90.6 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Salim ve Sudiono tarafından 2017 yılında yapılan çalışma kapsamında Endonezya borsasında işlem gören ve kömür madenciliği konusunda faaliyet gösteren 19 adet firma üzerinde Altman, Springate ve Zmijewski modellerinin iflas tahmin başarıları incelenmiştir. Örnekleme konu firmaların 2011-2014 mali verileri incelenmiş olup yapılan analiz sonucunda Zmijewski modelinin % 78.95, Springate modelinin % 47.37 ve Altman modelinin % 5.26 iflas tahmin başarısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grice ve Ingram tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada Altman modelinin imalatçı olmayan firmalar için uygulanabilirliği ve modelin iflas dışındaki finansal başarısızlık durumlarını tahmin etme gücü araştırılmıştır. Çalışma kapsamında toplam 1974 firmanın 1985-1987 ve 1988-1991 dönemlerine ait verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Altman modelinin 1988-1991 döneminde iflas tahmin oranının % 57.8 ile düşük gerçekleştiği ve üretici olmayan firmaların finansal başarısızlıklarının tahmininde yetersiz kaldığı görülmüştür.

Lam ve Yeoh tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada, Malezya borsasında işlem gören teknoloji firmalarının finansal durumları Zmijewski model yardımıyla analiz edilmiştir. Yapılan çalışma kapsamında 31 adet teknoloji firmasının 2013-2017 dönemine ait finansal verileri ışığında Zmijewski skorları hesaplanmış olup 29 firmanın finansal yapılarının sağlıklı olduğu, 2 firmanın ise finansal başarısızlık riskinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pavlovic, Muminovic ve Cvijanovic tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada, Sırbistan'da faaliyet gösteren firmalar üzerinde Zmijewski modelinin tahmin gücü test edilmiştir. Çalışma kapsamında Belgrad borsasına kayıtlı 62 adet finansal başarısızlığa uğramış firma ve 32 adet iflas etmiş olan firma üzerinde Zmijewski modeli uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, 2006-2010 dönemi mali verileri incelenen ve finansal başarısızlığa uğramamış olan firmalar üzerinde modelin tahmin oranının % 95,2 olduğu, 2009-2010 döneminde iflas etmiş olan firmalar üzerinde modelin tahmin oranının % 84,4 olduğu, çalışmaya konu örneklemin tamamına bakıldığında ise modelin tahmin gücünün % 94,15 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alali ve diğerleri tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada, Kuveyt'te faaliyet gösteren ve halka açık olan 3 telekomünikasyon firmasının finansal yönden başarısız olma riskleri Zmijewski model ışığında incelenmiştir. Kuveyt'te, 2013-2017 yılları arasında telekomünikasyon sektöründe faaliyet gösteren Zain, Ooredoo ve Viva ünvanlı 3 firma bulunmaktadır. Yapılan analiz sonucunda Viva ünvanlı firmanın finansal başarısızlık riskinin diğer 2 firma ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zmijewski modelini oluşturan finansal oranlar, analize konu 3 firma için hesaplanarak karşılaştırıldığında, Viva ünvanlı firmanın net kar / toplam varlık oranının diğer firmalara göre çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

Grice ve Dugan tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada, Zmijewski ve Ohlson finansal başarısızlık tahmin modellerinin hatalı kullanımı durumunda ortaya çıkabilecek sorunlar araştırılmıştır. Çalışma kapsamında 1988-1991 ve 1992-1999 tarih aralıklarında Zmijewski ve Ohlson modellerinin iflas tahmin başarıları test edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda söz konusu tahmin modellerinin, oluşturulduğu dönemden ileri yıllarda, özellikle de 1992-1999 yıllarında tahmin başarılarının zayıfladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aminian, Mousazade vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada, 2008-2013 yılları arasında İran borsasına kote 35 adet firmanın finansal başarısızlık tahminlerinde Altman, Zmijewski, Grover ve Springate modellerinin tahmin gücünü araştırmıştır. Tahmin başarısı incelenen modeller arasında Grover modelinin diğer modellere göre finansal başarısızlık tahmininde daha güçlü tahmin gücünün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Appiah tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada, Gana Cumhuriyeti borsasına kote 15 firma üzerinde, Altman modelinin finansal başarısızlık tahmin başarısı araştırılmıştır. Çalışma kapsamında 15 adet firmanın 2004 ve 2005 finansal verileri ile Altman Z skorları hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Altman modelinin, finansal başarısızlığa uğramış olan 2 firma için doğru sonuç verdiği, ancak finansal başarısızlığa uğramamış olan 13 firma için hatalı sonuç verdiği görülmüştür.

Begley, Ming ve Watts tarafından 1997 yılında yapılan çalışmada, Altman ve Ohlson modellerinin 1980'li yıllarda finansal başarısızlık tahmin güçleri incelenmiştir. Yapılan çalışma kapsamında, 1980-1989 yıllarında Amerika borsasına kote olan 365 adet iflas etmiş olan firma ve 3300 adet iflas etmemiş olan firmanın finansal verileri kullanılarak Ohlson ve Altman skorları hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Ohlson modelinin Altman modeline göre daha başarılı tahmin sonuçlar verdiği, ayrıca, her iki modelin de kullanılmaya başladığı ilk yıllara kıyasla, 1980'li yıllarda tahmin güçlerinin daha zayıf sonuçlar verdiği görülmüştür.

Bellovari, Giacomino ve Akers tarafından 2007 yılında yapılan çalışmada, 1965 yılından itibaren geliştirilmiş olan 165 iflas tahmin modeli, modellerde kullanılan yöntemleri ile birlikte karşılaştırılmış, çoklu diskriminant analizi ve yapay sinir ağları analizinin iflas tahmin modellerinde kullanılan yöntemler içinde en yüksek başarıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

Boerkhost tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada, Hollanda'da faaliyet gösteren 16.000 firmanın 2007-2015 tarih aralığına ait finansal verileri kullanılarak Altman modelinin iflas tahmin başarısı incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda modelin tahmin başarısı, daha önce farklı ülkelerdeki firmalar için yapılan çalışmalarda ortalama % 70- % 90 iken, örnekleme konu Hollanda'daki firmalar için % 30- % 45 aralığında, geçerlilik seviyesi düşük olarak hesaplanmıştır.

Gerantonis, Vergos ve diğerleri tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, 2002-2008 döneminde Atina borsasına kote olan firmalar için Altman modelinin finansal başarısızlık tahmin performansı incelenmiştir. 45 adedi iflas etmiş olan toplam 373 firmanın 1999-2006 dönemine ait finansal verileri ile Altman skorları hesaplanmış ve iflas etmiş olan firmalar için, iflas öncesi yılda tahmin oranının % 54 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hertina, Kusmayadi ve diğerleri tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada, Altman, Springate, Zmijewski ve Grover modellerinin finansal başarısızlık tahmin başarıları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında 2014-2018 yılları arasında Endonezya borsasına kote olan ve kömür madenciliği sektöründe faaliyet gösteren 17 firmanın Altman, Springate, Zmijewski ve Grover modellerine göre skorları hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda Zmijewski ve Grover modellerinin tahmin performanslarının % 83.33, Altman modelinin % 72.22 ve Springate modelinin % 66.67 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Manalu, Octavianus ve diğerleri tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada, 2010-2016 yılları arasında Endonezya borsasına kote olan ve gemi taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren 4 firmanın finansal başarısızlıklarının tahmin edilmesinde Altman ve Zmijewski modellerinin performansları incelenmiş ve söz konusu modellerin tahmin performansının benzer seviyelerde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

El Khoury ve Al Beaïno tarafından 2014 yılında yapılan çalışmada, Lübnan'da faaliyet gösteren 11 üretici firmanın 2009-2011 döneminde finansal başarısızlıklarının tahmin edilmesinde Altman modelinin tahmin performansı analiz edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda firmaların Altman skoru ile ortaya çıkan sınıflandırmalarının, finansal kurumlar tarafından yapılan derecelendirme sınıflandırması ile paralel olduğu görülmüştür.

Sakız ve Ünkaya tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada, havacılık sektörünü küresel çapta etkilemiş olan 11 Eylül 2001 terör saldırısı, 2003 yılında ortaya çıkan SARS salgın hastalığı, 2008 finansal krizi ve 2010 yılında ortaya çıkan İzlanda'daki yanardağ hareketlenmesi ve kül bulutu olaylarının, THY A.O iflas riski üzerindeki etkileri, Aircore modeli ile incelenmiştir. Havacılık sektöründe faaliyet gösteren firmaların geliştirilmiş olan Aircore modelinde, Faiz / Toplam Yükümlülükler (T1), Mil başına faaliyet geliri (T2), Özkaynaklar / Toplam Yükümlülükler (T3) bağımsız

değişken olarak kullanılmaktadır. 2002-2016 dönemine ait THY A.O finansal verileri ile yapılan çalışma sonucunda Aircore modeline göre herhangi bir iflas riskine rastlanılmamıştır.

Gezer (2021), payları Borsa İstanbul'da işlem gören ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren 13 adet firmanın 2015-2018 tarih aralığına ait finansal verileri ışığında, finansal başarısızlık risklerini Altman, Ohlson, Springate ve Fulmer modellerini kullanarak incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda Ohlson modelinin diğer modellerden oldukça farklı sonuçlar verdiği, diğer üç modelin ise birbirine oldukça yakın sonuçlar verdiği görülmüştür.



## Bölüm 3

### Ar-Ge Kavramı ve UFRS Kapsamında Muhasebeleştirme Esasları

#### 3.1. Ar-Ge Kavramı

Araştırma ve Geliştirme kavramı ilk olarak 1963 yılında İtalya’da OECD ülkeleri tarafından yapılan toplantıda oluşturulan Frascati klavuzunda, “*İnsan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar*” olarak tanımlanmıştır. Rekabet gücünü artırmayı ve teknolojik gelişmişlik düzeyini yükseltmeyi amaçlayan ülkeler için Ar-Ge harcamaları önemli bir faktördür. Ülkelerin Ar-Ge harcamaları, teknolojik gelişmeye verdikleri önem düzeyi hakkında önemli bir referans göstergesidir (Boydak, 2022).

Ar-Ge yatırımlarının en önemli amaçları, firmaların ürün kalitesinin artırılması, yeni ürünler geliştirilerek ürün gamının genişletilmesi ve bu kapsamda rekabet gücünün artırılması olarak ifade edilebilir (Semiz, 2019).

Ar-Ge Göstergeleri beş başlık altında tanımlanmaktadır:

*Ar-Ge Yoğunluğu:* Bir ülkenin Ar-Ge yoğunluğu, söz konusu ülkede gerçekleşen toplam Ar-Ge harcamalarının, ülkenin gayrisafi yurt içi hasılatına bölünmesi ile bulunur.

*Ar-Ge Personel Sayısı:* Ar-Ge faaliyetlerinin verimliliği için teknoloji alanında istihdam düzeyi önemli bir unsurdur. Bu kapsamda bir ülkede Ar-Ge ve teknoloji alanında çalışan sayısının toplam istihdama oranı önemli bir Ar-Ge göstergesidir.

*Patent Sayısı:* Bir ülkenin aldığı patent sayısı, teknolojik gelişmelere ve Ar-Ge alanına verilen önemin göstergelerinden biridir.

*Bilimsel Yayın Sayısı:* Ülkelerin bilimsel yayın adetleri, akademik gelişmişlik düzeyi ve bilimsel gelişime yakınlık açısından referans gösterge olarak kabul edilebilir. Araştırmaya yardımcı nitelikte bilimsel yayınlar Ar-Ge’nin ilk basamaklarından ve temel göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Zabun, 2015).

*İleri Teknoloji İhracatı:* Bir ülkenin toplam ihracatı içinde teknoloji ihracatının payı, söz konusu ülkenin teknoloji alanında dünyadaki konumunu belirlemektedir. Yeni teknoloji oluşturulmasında başlangıç noktası Ar-Ge olması sebebiyle, teknoloji ihracatı Ar-Ge göstergelerinden biridir (Boydak, 2022).

Tübitak, Araştırma ve Deneysel Geliştirme (Ar-Ge) kavramını, bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar olarak tanımlamış Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin üç temel süreç ifade etmiştir.:

- Temel Araştırma
- Uygulamalı Araştırma
- Deneysel Geliştirme

Temel araştırma, “görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmalardır. Uygulamalı araştırma ise, yeni bir bilgi elde etme amacıyla üstlenilen özgün bir araştırma olup, belirli bir amaca veya hedefe yöneliktir. Deneysel Geliştirme, araştırma sonucu elde edilen bilgi dağarcığından faydalanılarak, yeni ürün, cihaz, hizmet, süreç üretmeye veya geliştirmeye odaklanan sistemli bir çalışma türüdür.

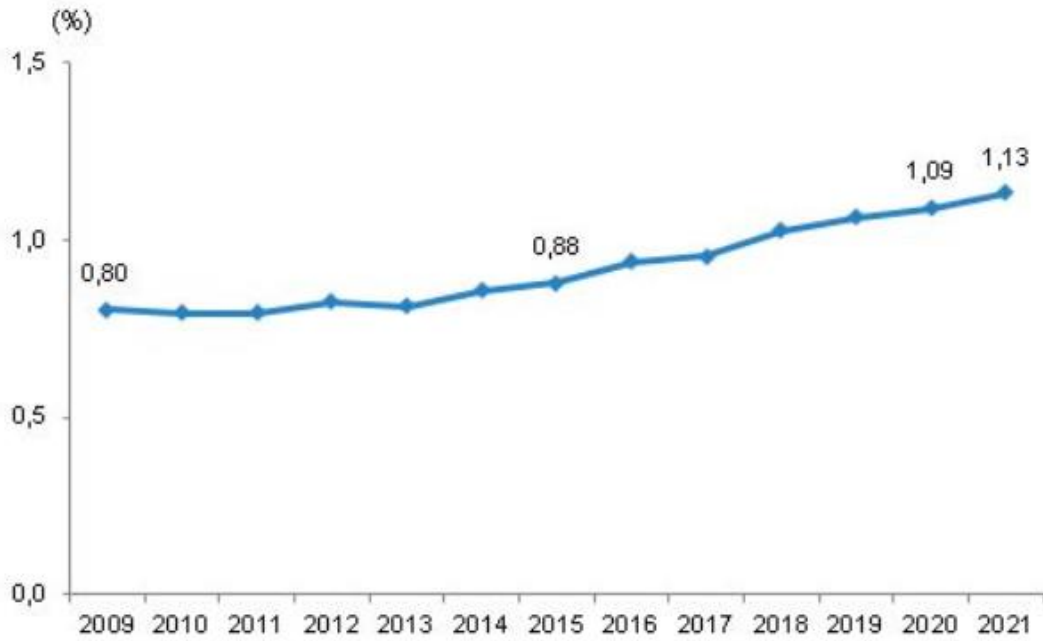
Firmaların Ar-Ge yatırımları için katlandığı maliyetler, cari maliyetler ve sermaye harcamaları olarak iki grupta incelenmektedir. Cari maliyetler, Ar-Ge personelinin işçilik maliyetleri ve belirli bir yıl içinde Ar-Ge çalışmaları için satın alınan ürün, cihaz, sarf malzemeleri, ekipman, araştırma tesisi için ödenen kiralar gibi Ar-Ge faaliyetleri kaynaklı ortaya çıkan tüm maliyetleri kapsamaktadır. Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili kullanılmak üzere satın alınan sabit varlıklar, arazi, laboratuvar alanları, temel araç ve ekipmanlar, bilgisayar yazılımları ise Ar-Ge yatırımlarına ilişkin “sermaye harcaması” olarak sınıflandırılmaktadır.

Test ve standardizasyon, fizibilite çalışmaları, patent ve lisans çalışmaları ve rutin yazılım geliştirme çalışmaları Ar-Ge tanımı kapsamına dahil edilmemektedir.

### 3.2. Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları

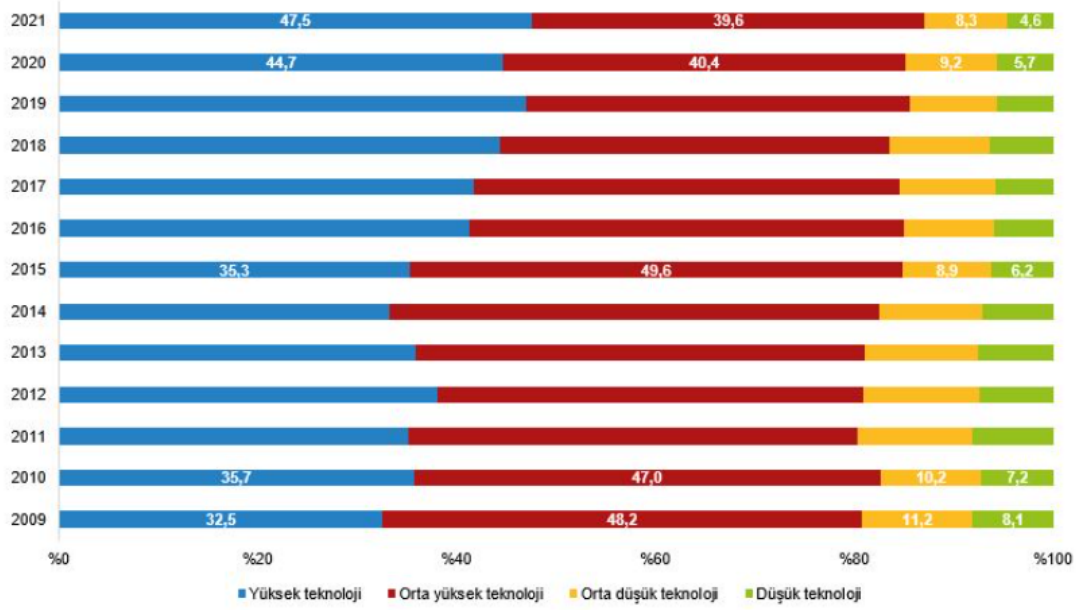
Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerine yönelik atılan en önemli adımlardan biri, TÜBİTAK’ın kurulmasıdır. (Bezirci, 2012) Türkiye’de sanayi alanında ilk teşvik TÜBİTAK tarafından verilmiş ve sonrasında Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Bakanlığı (KOSGEB), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Bakanlığı (TGDDEP), Türk Patent Enstitüsü (TPE), Sanayi Tezleri Programı (SANTEZ), Teknoloji Merkezleri (TEKMER) ile Üniversiteler ve Teknoparklar teşvik konusunda ön planda yer almıştır. (Polat, 2016)

Türkiye’de gerçekleşen toplam Ar-Ge harcaması, 2021 yılında 2020 yılına göre 26 milyar 965 milyon TL artış göstererek 81 milyar 922 milyon TL’ye ulaşmıştır. Ar-Ge harcamalarının gayrisafi yurt içi hasıla içindeki payı % 1.13 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.1. Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı, 2009-2021

İmalat sanayinde Ar-Ge faaliyeti yürüten girişimler teknoloji düzeylerine göre sınıflandırıldığında, 2021 yılında imalat sanayinde gerçekleştirilen 32 milyar 773 milyon TL Ar-Ge harcamasının %47,5’inin yüksek teknoloji faaliyetinde yer alan girişimler tarafından gerçekleştirildiği, imalat sanayindeki toplam Ar-Ge harcamasının %39,6’sının orta yüksek teknoloji faaliyetindeki girişimler, %8,3’ünün orta & düşük teknoloji faaliyetindeki girişimler ve %4,6’sının düşük teknoloji faaliyetindeki girişimler tarafından yapıldığı görülmektedir.



Şekil 3.2. İmalat sanayinde gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının teknoloji düzeyine göre dağılımı, 2009-2021 (TÜİK, 2022)

Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) tarafından yayınlanan rapora göre, AB üyesi ülkelerin 2020 yılında toplam 310 milyar avro olarak gerçekleşen toplam Ar-Ge harcamaları, 2021 yılında yaklaşık % 6 artış ile 328 milyar avro büyüklüğüne ve gayri safi hasıla içinde % 2.27 paya ulaşmıştır. AB üyesi ülkeler arasında 2021 yılında Ar-Ge harcamasının GSYH'ye oranının en yüksek olduğu ülkeler yüzde 3,35 ile İsveç, yüzde 3,22 ile Avusturya, yüzde 3,19 ile Belçika ve yüzde 3,13 ile Almanya olmuştur.

En düşük olduğu ülkeler ise yüzde 0,48'le Romanya, yüzde 0,65 ile Malta ve yüzde 0,71 ile Letonya olarak kayda geçmiştir.

### 3.3. SFAS-2 Kapsamında Ar-Ge

1974 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlanan Finansal Muhasebe Standartları-2, araştırma ve geliştirme harcamalarının muhasebeleştirilmesi esaslarını belirlemiştir. Standartlara ilişkin bu tebliğ 1 Ocak 1975 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiş olup, tebliğde araştırma ve geliştirme faaliyetleri kapsamı ve bu faaliyetlere ilişkin maliyet kalemleri kapsamı tanımlanmıştır. Söz konusu düzenleme metninde, araştırma kavramı, ticari faaliyetler kapsamında kullanılacak yeni bir ürün veya hizmet üretiminde, ve ya mevcut ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde kullanılması amacıyla yapılan araştırma olarak tanımlanmıştır. Geliştirme ise, araştırma sonucu olarak elde

edilen bilgilerin, yeni ürün üretimi veya mevcut ürünlerin iyileştirilmesinde kullanılmak üzere tasarlanması olarak tanımlanmıştır.

Finansal Muhasebe Standartları-2, araştırma ve geliştirme kapsamına dahil faaliyetleri aşağıdaki maddeler ile sınırlamıştır;

- Üretimde kullanılmak üzere yeni teknoloji ortaya çıkarılmasını amaçlayan laboratuvar araştırmaları
- Araştırma bulgularının uygulanma yöntemlerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar
- Olası alternatif ürün ve süreçlerin kavramsal olarak tasarlanması, ifade edilmesi
- Alternatif ürün ve süreçlerin ortaya çıkarılmasına yönelik yapılan çalışmaların test edilmesi
- Ürün ve ya süreçlerin tasarımında yapılan değişiklikler
- Ön üretim prototiplerinin ve modellerinin tasarımı, yapımı ve testi
- Yeni teknoloji niteliğinde ürünlerin ve kalıpların tasarımı
- Deneme tesisi tasarımı, inşası ve işletilmesi
- Ticari faaliyete konu ürüne, belirli işlevsel ve ekonomik gereksinimleri karşılayacak özelliği katmak üzere yapılan mühendislik faaliyeti ve tasarım.

Finansal Muhasebe Standartları-2 tebliğinde araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile ilişkilendirilen maliyet unsurları ise aşağıdaki maddeler ile tanımlanmıştır:

*Tesis, Makine ve Ekipmanlar:* Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde kullanılmak üzere satın alınan veya kurulan ve gelecekte kullanım imkânı olan tesis, makine ve ekipmanlara ilişkin maliyetler, araştırma ve geliştirme maliyeti olarak sınıflandırılır ve satın alım veya kurulum tarihi itibarıyla aktifleştirilerek maddi duran varlık olarak kaydedilir. Buna karşın, spesifik bir konu özelinde AR-GE faaliyetlerinde kullanılmak üzere satın alınan veya kurulan ancak gelecekte kullanım imkânı bulunmayan, dolayısıyla ayrı bir ekonomik değer yaratmayan tesis, makine ve ekipmanlara ilişkin maliyetler ise, harcamanın gerçekleştiği tarih itibarıyla gider olarak kaydedilir.

*İnsan Kaynakları:* İşletmede Ar-Ge faaliyetlerine yönelik çalışanların maaş, ücret ve diğer maliyetleri Ar-Ge maliyetlerine dahil edilmelidir.

*Satın alınan maddi olmayan duran varlıklar:* Ar-Ge çalışmalarında kullanılmak üzere işletmenin dış kaynaklardan satın aldığı ve gelecekte tekrar kullanım imkanı olan nitelikte maddi olmayan duran varlıklar aktifleştirilmeli ve amortisman tabi tutulmalıdır. Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan söz konusu varlıkların amortisman giderleri, ar-ge maliyeti kapsamında değerlendirilmektedir. Ancak, söz konusu varlıkların sadece belirli bir Ar-Ge faaliyeti için satın alınması ve ilgili faaliyet özelinde kullanılması, gelecekte tekrar kullanım imkanının olmaması, dolayısıyla ayrı bir ekonomik değeri bulunmaması durumunda, ilgili varlık aktifleştirilmemekte olup, satın alım tarihi itibarıyla alım bedeli gider olarak kaydedilir.

*Sözleşmeye Bağlı Hizmetler:* Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili, işletme dışı taraflardan alınan sözleşmeye bağlı hizmetlerin bedelleri de Ar-Ge harcaması niteliğinde kabul edilmektedir. Örneğin işletmenin Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülmesi hizmetini başka bir işletmeden alıyor olması bu kapsamda değerlendirilebilir.

*Dolaylı Maliyetler:* Ar-Ge faaliyetlerinin kayda değer düzeyde dolaylı maliyetleri bulunmakta olup söz konusu dolaylı maliyetler de Ar-Ge maliyetlerine dahil edilmektedir. Ancak, Ar-Ge faaliyetleri ile bağlantısı belirgin şekilde teyit edilemeyen genel nitelikteki giderlerin Ar-Ge maliyeti kapsamında değerlendirilmemesi gerekmektedir.

### **3.3.1. Ar-Ge Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi:**

SFAS-2 tebliği kapsamına giren tüm araştırma ve geliştirme maliyetleri, gerçekleştiği tarih itibarıyla gider olarak kaydedilir.

SFAS-2 tebliği, Ar-Ge maliyetlerinin ortaya çıktığı tarih itibarıyla muhasebeleştirilmesinde 4 alternatif yöntem belirlemiştir:

1. *Tüm harcamaların gerçekleştiği tarih itibarıyla gider olarak kaydedilmesi:* İşletme tarafından yapılan Ar-Ge yatırımının, gelecekte fayda sağlayacağını kesin olmaması sebebiyle bu yöntem tercih edilebilir.
2. *Tüm harcamaların gerçekleştiği tarih itibarıyla aktifleştirilmesi:* İşletmenin Ar-Ge faaliyetlerinin bütününden gelecekte fayda sağlama olasılığı yüksek

görülüyor ise, kalem bazında gider kaydı yapılmaksızın, Ar-Ge süreci sonucu ortaya çıkan Ar-Ge maliyetlerinin tamamı aktifleştirilebilir. Ancak Finansal Muhasebe Standartları Kurulu tarafından bu yöntem tercih edilmemektedir. Bu seçeneğin Kurul tarafından tercih edilmemesinin sebeplerinden biri, işletmenin Ar-Ge sürecinin birden fazla sayıda Ar-Ge çalışmasından oluşabileceği ve her bir Ar-Ge çalışmasının tamamlanma, ilerleme oranının birbirinden farklı olabileceği, aynı zamanda yine her bir Ar-Ge çalışmasının başarı olasılığının diğerlerinden farklı olabileceği hususları olarak belirtilmektedir. Tüm Ar-Ge maliyetinin bir bütün olarak aktifleştirilmesi seçeneğinin Kurul tarafından tercih edilmemesinin bir diğer sebebi ise, Ar-Ge yatırımına ilişkin fayda ömrünün belirsiz olması sebebiyle sağlıklı bir amortisman yöntemi uygulanamaması kaynaklıdır.

3. *Belirli koşulların sağlanması durumunda tüm harcamaların gerçekleştiği tarih itibarıyla aktifleştirilmesi:* Kurul tarafından sunulan bu muhasebeleştirme seçeneğinde, belirli koşulları sağlayan tüm Ar-Ge harcamaları gerçekleştiği tarih itibarıyla aktifleştirilmekte olup, söz konusu koşulları sağlamayan Ar-Ge harcamaları ise gider olarak kaydedilir. Kurul, bu kapsamda esas alınması gereken bir dizi ön koşul tanımlamıştır;

- *Ürün ve ya sürecin tanımlanması:* Ar-Ge yatırımına konu yeni ürün ve ya geliştirilecek olan ürün ve ya süreç açıkça tanımlanmış olmalıdır.
- *Teknolojik yönden uygulanabilir olması:* Yeni ürün ve ya geliştirilecek olan ürün ve ya süreç teknolojik yönden uygulanabilir olmalıdır.
- *Faydalı ve pazarlanabilir olması:* Ürün ve ya sürecin pazarlanabilir olması ve ya işletme içinde kullanılması amaçlanıyor ise, işletme faaliyetlerine fayda sağlayacak nitelikte olması gerekmektedir.
- *Ekonomik yönden uygulanabilir olması:* Ar-Ge yatırımının gelecekte sağlayacağı ekonomik faydaların, yatırım maliyetini karşılama potansiyelinin yüksek olması gerekmektedir.
- *İşletme yönetiminin yaklaşımı :* İşletme yönetimi, Ar-Ge yatırımına konu ürün ve ya sürecin gelecekte kullanım alanını kararlaştırmalıdır. Yönetim'in bu konudaki kararı, Ar-Ge faaliyetleri sonucu ortaya çıkacak olan söz konusu

ürün ve ya sürecin pazarlanması ve ya işletme faaliyetlerinde mevcut bir ürün ve ya sürecin geliştirilmesi şeklinde kullanılması yönünde olabilir.

- *Net kar beklentilerinde olası sapmaların karşılaştırılması:* Ar-Ge harcamalarının gider olarak kaydedilmesi ve ya aktifleştirilmesi yöntemlerinden hangisinin seçileceği belirlenirken, dönemler arası net kar karşılaştırmalarının Ar-Ge giderlerinden olumsuz etkilenip etkilenmeyeceği de göz önünde bulundurulması gereken bir faktördür.
  - Tebliğde bu faktörlerin, Ar-Ge harcamalarının aktifleştirilmesi ve ya gider olarak kaydedilmesi tercihinde göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiş olmakla birlikte, bu faktörlerden hiç birinin kesin bir belirleyici kriter olmadığı, kesin koşul belirleyemeyeceği de ifade edilmiştir. Örneğin bahsi geçen gelecekte fayda sağlama potansiyelini öngörmek gerçekte zordur. Benzer şekilde Ar-Ge yatırımına konu ürün ve ya sürecin teknolojik yönden uygulanabilir olacağının ve ya pazarlanabilir olacağının öngörülmesi de güçtür. Ayrıca, net kar beklentilerinde olası sapmaların karşılaştırılması faktörünün de uygulamada zor olacağı Kurul tarafından belirtilmiştir.
4. *Gelecekteki faydalar ortaya çıkana kadar tüm maliyetlerin özel bir kategoride birikimli olarak kaydedilmesi:* Gelecekte fayda sağlayıp sağlamayacağı öngörülene kadar Ar-Ge harcamaları bilançoda varlıklar içinde farklı bir kaleme kaydedilebilir ve ya negatif nitelikli bir öz kaynak bakiyesi olarak izlenebilir. Söz konusu Ar-Ge yatırımının gelecekte fayda sağlayacağı kanaatinin oluşması durumunda varlıklar içinde ilgili Ar-Ge kaleminde aktifleştirilebileceği, yatırımın gelecekte fayda sağlayamayacağı kanaatinin oluşması durumunda ise bilançodan çıkarılabileceği Kurul tarafından belirtilmektedir.

### 3.4. SFAS NO 86 Kapsamında Ar-Ge

Amerika Finansal Muhasebe Standartları Kurulu 1985 yılında yayınladığı SFAS No 86 tebliği ile satış, pazarlama veya kiralama amacıyla işletmelerin bünyelerinde tuttuğu yazılım programlarının yatırım maliyetlerine ilişkin muhasebeleştirilme esasları belirlenmiştir. Söz konusu tebliğde yazılım programı yatırımına ilişkin Ar-Ge maliyetlerinin muhasebeleştirilme esasları, 15 Aralık 1985 tarihinden itibaren beyan

edilen finansal tablolarda kullanılmak üzere belirlenmiştir. Yazılım programlarının fizibilitesine yönelik yapılan yatırım harcamaları, Ar-Ge harcaması niteliğini taşımaktadır. Söz konusu yazılım programlarının fizibilitesi, gerekli tüm planlama, dizayn, kodlama ve test aşamalarının tamamlanması sonrası oluşmaktadır.

Tebliğde işletmelerin kendi bünyelerinde geliştirdiği yazılım programlarına ilişkin yatırım harcamalarının, söz konusu yatırımın teknolojik fizibilitesi oluşuncaya kadar Ar-Ge gideri olarak gelir tablosunda gider kaydedilmesi esası belirlenmiştir. Teknolojik fizibilitenin ortaya çıkması ise, detaylı bir program dizayn edilmesi veya bir çalışma modeli oluşturulması koşullarına bağlanmıştır. Bu hususun gerçekleşmesi sonrasında söz konusu yazılım programı yatırımlarına ilişkin Ar-Ge maliyetlerinin aktifleştirilebileceği ifade edilmiştir.

#### **3.4.1. Yazılım Programı Üretim Maliyetleri**

Teknolojik fizibilitenin oluşması sonrası ortaya çıkan kodlama ve test aşamalarına ilişkin yatırım harcamaları aktifleştirilir. Bu harcamaların aktifleştirilebilmesi için, teknolojik fizibilitenin oluşması ve geliştirilen ürün veya sürecin tüm ana bileşenlerine yönelik Ar-Ge çalışmalarının tamamlanmış olması gerekmektedir.

Yazılım programına ilişkin harcamalar, ilgili ürün kullanıma ve satışa hazır hale getirilinceye kadar aktifleştirilebilir. Sonrasında ortaya çıkabilecek olan, bakım ve onarıma ilişkin harcamalar ile müşteri destek hizmeti kapsamında yapılan harcamalar gider olarak kaydedilir.

#### **3.4.2. Satın alınan Yazılım Programları**

Satılmak, kiralanmak veya diğer bir şekilde pazarlanmak üzere işletmenin satın aldığı ve gelecekte işletme tarafından kullanım imkanının bulunmadığı yazılım programlarına ilişkin maliyetlerin muhasebeleştirilmesi, işletmenin kendi bünyesinde geliştirdiği yazılım programlarına ilişkin maliyetlerin muhasebeleştirilmesi ile aynı koşullara tabidir. Satın alınan yazılım programının işletme tarafından gelecekte kullanım imkânı var ise söz konusu program satın alındığı tarih itibarıyla Ar-Ge yatırımı olarak aktifleştirilebilir.

### **3.4.3. Aktifleştirilen Yazılım Programı Maliyetlerine İlişkin Amortisman**

#### **Esasları**

Aktifleştirilen yazılım programı maliyetine ilişkin amortisman hesaplaması ürün bazında yapılmalıdır. Yıllık toplam amortisman tutarı, ürünün öngörülen kalan ekonomik ömrü göz önünde bulundurularak eşit amortisman yöntemiyle hesaplanabilir. Amortisman ayırma işlemi, ürünün müşteri kullanımına hazır olduğu tarih itibarıyla başlamalıdır.

### **3.4.4. Stok Maliyetleri**

Ar-Ge yatırıma konu yazılım programının çoğaltılması, dokümantasyonu ve eğitiminde kullanılan malzemelere ilişkin maliyetler işletme bilançosunun stoklar kaleminde her bir ürün özelinde aktifleştirilir. İlgili ürünlerin satış gelirlerinin başlaması ile ise söz konusu Ar-Ge yatırım maliyetinin gider kaydı yapılır.

### **3.4.5. Aktifleştirilmiş Yazılım Programı Maliyetlerinin Değerlemesi**

Ar-Ge yatırımı niteliğinde aktifleştirilmiş yazılım programı maliyetleri, bilanço tarihlerinde net gerçekleşebilir değerleri ile karşılaştırılır. Net gerçekleşebilir değer, bilançoda aktifleştirilmiş tutardan düşük ise, aradaki fark bilançoda ilgili maliyet kalemi ve öz kaynaklardan karşılıklı olarak tenzil edilir. Net gerçekleşebilir değer, ürünün gelecekte yaratması beklenen toplam gelirler ile ürüne ilişkin gelecekte ortaya çıkması beklenen toplam giderler arasındaki farktır. Ürüne ilişkin giderler, bakım-onarım giderleri ve müşteri destek hizmetine ilişkin giderleri kapsamaktadır.

İşletmelerin finansal veri beyanlarında, bilançoda amortismanı ayrılmamış olan aktifleştirilmiş yazılım programı maliyeti bulunması durumunda bu bilgiye yer verilmelidir. Ayrıca, yazılım programı yatırıma ilişkin gelir tablosuna yansıtılmış olan amortisman gideri bulunması durumunda da finansal veri ilanında bu husus belirtilmelidir. İlave olarak, net gerçekleşebilir değer hesaplaması kaynaklı ortaya çıkan gider bakiyesi olması durumunda bu bilgiye de finansal tablo beyanında yer verilmelidir.

SFAS No: 86 tebliğinin oluşturulması ve maddelerin kabulü sürecinde, bazı Kurul üyeleri tarafından tebliğ içeriğine eleştirel bakış açıları da olmuştur. Tebliğde

belirtilen, yazılım programları maliyetlerinin aktifleştirilebilmesi için belirlenen ön koşulları, bazı Kurul üyeleri aktifleştirme seçeneğini fazlasıyla kısıtlayan nitelikte değerlendirmiş ve bu yönünü olumsuz bulmuştur. Daha önce belirtildiği üzere, bu tebliğde belirlenen esaslara göre yazılım programlarına ilişkin yatırım maliyetlerinin aktifleştirilebilmesi için söz konusu Ar-Ge yatırımında detaylı bir program dizaynı ve ya bir çalışma modelinin oluşmuş olması aktifleştirme için gerçekleşmesi gereken koşul olarak belirlenmiş, ancak bazı Kurul üyeleri tarafından bu husus fazlasıyla kısıtlayıcı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, yazılım sektöründe yatırıma konu ürünün gelecekte fayda sağlayıp sağlamayacağının öngörülmesindeki güçlükler de karşıt görüş sahibi üyeler tarafından vurgulanmıştır. Diğer yandan, Ar-Ge harcamalarının aktifleştirilmesinin; yazılım programı çalışmalarının boyutuna, düzenlenme şekline, sürecin programlama ve dizayn aşamalarına yaklaşıma göre de değişkenlik gösterebileceği hususu da bazı Kurul üyelerince eleştiri konusu olmuştur.

### **3.5. IAS 38- Uluslararası Muhasebe Standartları Kapsamında Maddi**

#### **Olmayan Duran Varlıklar**

Maddi olmayan duran varlıklar, fiziksel varlığı bulunmayan, bir harcama yapılmasıyla ortaya çıkan, işletmenin belirli bir şekilde faydalandığı ve ya faydalanmayı beklediği varlıklardır (Margos, 2010). Bunlar da maddi varlıklar gibi bir yıldan daha uzun süre kullanılan, aşınma, yıpranma ve değer kaybına uğrayan değerleri oluşturmaktadır. (Alpman, 2008:23) Maddi olmayan duran varlıkların fiziksel varlığının bulunmaması ve söz konusu varlıktan beklenen ekonomik fayda düzeyinin öngörülmesindeki güçlükler sebebiyle bu tür varlıkların değerlemesi bilanço dahilindeki diğer varlıklara oranla daha büyük zorluklar içermektedir (Yardımcıoğlu, Ay vd., 2015). Fiziki varlığı bulunmamasına karşın maddi olmayan duran varlıklar, gelecekte ekonomik fayda sağlama özelliği taşımalarıyla işletmelerin ticari ve teknolojik yönden gelişmelerinde önem arz eden bir unsurdur.

Tek Düzen Hesap Planı'nda maddi olmayan duran varlıklar aşağıdaki hesap gruplarında izlenmektedir:

- 260 Haklar
- 261 Şerefîye

- 262 Kuruluş ve Örgütlenme Giderleri
- 263 Araştırma ve Geliştirme Giderleri
- 264 Özel Maliyetler
- 267 Diğer Maddi Olmayan Duran Varlıklar
- 268 Birikmiş Amortisman (-)
- 269 Verilen Avanslar

Tek Düzen Hesap Planı’nda maddi olmayan duran varlık grubunda Ar-Ge harcamaları, işletmelerin yeni ürün ve teknolojik alt yapı oluşturmaları, mevcut ürün, süreç ve teknolojik alt yapının geliştirilmesi için yaptığı harcamaların aktifleştirilen kısımlarını içermektedir.

Vergi Usul Kanunu’nda araştırma ve geliştirme harcamalarının aktifleştirilmesi veya gelir tablosunda gider olarak kaydedilmesine konusunda herhangi bir ayırım yapılmamış, bu husus bir koşula bağlanmamıştır.

38 no lu Uluslararası Muhasebe Standartları tebliği ile maddi olmayan duran varlıkların muhasebeleştirilme esasları düzenlenmiştir. Tebliğde maddi olmayan duran varlık, parasal olmayan ve fiziki mevcudiyeti bulunmayan varlık olarak tanımlanmıştır. Tebliğde maddi olmayan duran varlık tanımı kapsamında ayrıca tanımlanabilir, belirlenebilir olma ve gelecekte ekonomik değer sağlama koşullarının sağlanabilmesi gerektiği belirtilmiştir. Maddi olmayan duran varlık kapsamında, bilimsel ve teknik bilgi birikimi, yeni bir ürün ve ya sistem geliştirilmesine ve uygulanmasına yönelik yapılan çalışmalar, lisanslar örnek olarak verilebilir. Bilindiği üzere işletmeler bu varlık grubunu işletme içinde geliştirme ve üretme ya da satın alma yolu ile elde edebilmektedir.

Tebliğde “Araştırma” kavramı; teknik veya bilimsel yeni bir bilgi birikimi sahibi olma amacıyla planlanan ve uygulanan bilimsel gözlem ve inceleme çalışmaları, “Geliştirme” kavramı ise araştırma sonuçlarının ve elde edilen bilimsel bilgi birikiminin, ticari faaliyetlerde kullanılmak üzere yeni bir ürün, süreç, hizmet üretiminde veya mevcut bir ürün, süreç ve hizmetin geliştirilmesinde kullanılması olarak tanımlanmıştır.

Uluslararası Muhasebe Standartları-38 tebliğinde belirtilen “Maddi Olmayan Duran Varlık” tanımına uygun olmayan, tanımın kriterlerini sağlamayan varlıkların satın alınması veya üretilmesine ilişkin yapılan harcamalar, harcamanın yapıldığı tarih itibarıyla gider olarak kaydedilmelidir. Söz konusu tebliğde reklam harcamaları, kuruluş giderleri, araştırma ve geliştirme giderlerine değinilmiştir.

Maddi olmayan duran varlık tanımında koşul olarak belirtilen, “tanımlanabilir” olma özelliğinin varlığından söz edebilmek için 2 alternatif özellikten birinin var olması koşul olarak belirlenmiştir:

- Varlığın tümünden ayrılabilmesi, bölünebilmesi ve satılabilir, kiralanabilir, devredilebilir olması veya,
- Devredilebilir veya tümünden ayrılabilir nitelikte olup olmadığına bakılmaksızın, varlığın bir sözleşme veya yasal hak sonucu ortaya çıkmış olması.

Maddi olmayan duran varlıklar kaynaklı ortaya çıkan gelecekteki katma değer; ürün veya hizmetin satışı, maliyet avantajı veya söz konusu varlığın işletme tarafından kullanımından elde edilen farklı çeşitlerde faydalar olarak sağlanmaktadır.

Tebliğin 21. Maddesinde bir varlığın maddi olmayan duran varlık niteliğinde kabul edilebilmesi için belirtilen 2 koşul; söz konusu varlığın gelecekte işletmeye ekonomik fayda sağlayacağı beklentisinin oluşması ve maliyetin sağlıklı bir şekilde ölçümlenebilir olmasıdır. Gelecekte sağlanması beklenen ekonomik faydanın boyutu ve gerçekleşme zamanı belirsizlik taşısa da maddi olmayan duran varlık yatırımı gelecekte ekonomik fayda sağlanacağı varsayımı ile yapılmaktadır. Bir maddi olmayan duran varlığın makul değerinin belirlenebilir olması, söz konusu varlığa ilişkin belirlenen değer aralığının sınırlı olması, diğer bir ifadeyle söz konusu varlık için tahmin edilen birden fazla varlık değerinin birbirine yakın olmasıdır.

Maddi olmayan duran varlık yatırımı planlayan işletmeler, planlanan yatırımın gelecekte sağlayacağı ekonomik fayda düzeyine ilişkin öngörülerini oluştururken, ilgili varlığın kullanım süresi boyunca ekonomik koşulların da etkisini göz önünde bulundurarak varsayımları oluşturmaları olmalıdır.

Tebliğin 24. Maddesinde, bir maddi olmayan duran varlığın ilk etapta maliyeti ile ölçülmesi gerektiği belirtilmiştir.

İşletmelerin kendi bünyelerinde ürettikleri şerefiyenin varlığı, güvenilir şekilde değer ölçümü mümkün olmaması sebebiyle varlık niteliğinde tanımlanmamaktadır.

### 3.5.1. İşletme İçinde Üretilen Maddi Olmayan Duran Varlıklar

Tebliğin 51. Maddesinde işletme bünyesinde üretilen maddi olmayan duran varlıklar üzerinde durulmuştur. İşletmenin kendi bünyesinde ürettiği bir varlığın maddi olmayan duran varlık niteliği taşıyıp taşımadığının tespit edilmesinde güçlükler bulunmaktadır. Bu güçlükler, söz konusu varlığın gelecekte ekonomik fayda sağlayıp sağlayamayacağının tespit edilmesi ve sağlayacak olsa dahi ne zaman bu faydanın ortaya çıkacağının tespit edilmesinin zor olmasıdır. Bir varlığın maddi olmayan duran varlık niteliği taşıyıp taşımadığının tespitinde diğer bir zorluk ise, ilgili varlığın maliyetinin güvenilir şekilde tespit edilebilmesinde karşılaşılan zorluktur.

İşletme içinde üretilen bir varlığın, bu tebliğde belirlenen maddi olmayan duran varlık kriterlerini taşıyıp taşımadığının belirlenmesine yönelik olarak, işletmeler söz konusu varlık yatırımına ilişkin süreçleri araştırma ve geliştirme olarak sınıflandırmaktadır. (Madde 52)

*Araştırma Süreci:* İşletme içinde üretilmesi planlanan maddi olmayan duran varlığa ilişkin araştırma harcamaları gerçekleştirildiği tarih itibarıyla gider olarak kaydedilir. Diğer bir ifade ile, araştırma aşamasında, gelecekte ekonomik fayda sağlayacağı varsayımına dayanarak bir varlık gösterilmemesi, harcamanın gider olarak kaydedilmesi gerekmektedir. (Madde 54-55). Bu kapsamda tebliğin 55. Maddesinde araştırma kavramının tanımı kapsamında, yeni bir bilgi edinimi amacıyla yapılan çalışmalar, bir araştırma sonrası sonuçların değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, alternatif ürün, hizmet ve süreç geliştirilmesine yönelik harcamalar, mevcut ürün ve süreçlerin geliştirilmesi veya yeni ürün ve süreçlerin ortaya çıkarılması süreçleri dahilinde tasarım ve değerlendirme faaliyetleri örnek olarak verilmiştir.

*Geliştirme Süreci:* Geliştirme sürecinde olan bir varlığın, maddi olmayan duran varlık niteliğinde kabul edilebilmesi için tebliğin 57. Maddesinde şu koşullar belirtilmiştir;

- Teknik fizibilite çalışmasının tamamlanmış olması,

- İşletmenin söz konusu maddi olmayan duran varlığın kullanımını veya satışını amaçlıyor olması,
- Gelecekte ekonomik faydanın ne şekilde sağlanacağı hususunun belirlenmiş olması, ürünün hangi sektöre yönelik satılacağının ve ya işletme içinde hangi alanda kullanılacağının belirlenmiş olması,
- Geliştirme sürecinin tamamlanması ve yatırıma konu maddi olmayan duran varlığın satışa ve ya işletme içi kullanıma hazırlanabilmesi için gerekli teknik alt yapı ve gerekli finansal kaynakların ulaşılabilir olması, (Bu husus, bir iş planı dahilinde, kaynak gereksinimlerini de içerecek şekilde açıklanmalıdır.)
- Geliştirme sürecinde ortaya çıkan maliyetlerin sağlıklı olarak ölçülebiliyor olması.

Geliştirme sürecinin araştırma sürecinden daha ileri düzey bir aşama olması sebebiyle, işletmeler geliştirme sürecinde maddi olmayan duran varlığı tanımlayabilir ve gelecekte ekonomik fayda sağlayacağı kanaatini oluşturabilir.

Geliştirme sürecine örnek olarak aşağıdaki faaliyetler gösterilebilir; (Madde: 59)

- Üretim ve kullanım öncesi prototip ve modellerin tasarımı ve kurulumu,
- Yeni teknoloji içeren kalıp ve araçların kurulumu, ekonomik fizibilitesi henüz oluşmamış, deneme aşamasında olan bir tesis tasarımı, kurulumu ve çalıştırılması,
- Yeni bir ürün oluşturulmasına ve ya mevcut bir ürünün geliştirilmesine yönelik tasarım ve deneme çalışmaları.

Tebliğin 63. Maddesinde işletme bünyesinde yaratılan markaların maddi olmayan duran varlık niteliğinde kayıt altına alınmaması gerektiği belirtilmiştir.

İşletme bünyesinde üretilen maddi olmayan duran varlıkların maliyeti niteliğinde kabul gören harcamalar tebliğin 66. Maddesinde ilgili varlığın tasarımı, üretilmesi ve amaçlanan kullanım alanı için hazır hale getirilmesi ile doğrudan ilişkilendirilebilen tüm harcamalar olarak tanımlanmış ve bu kapsama dahil olan örnek harcama çeşitleri şu şekilde belirtilmiştir;

- Maddi olmayan duran varlığın üretimine yönelik kullanılan tüm malzeme ve hizmetlere ilişkin giderler,

- Maddi olmayan duran varlık yatırımı dahilinde çalışanlara sağlanan faydalar,
- Varlığa ilişkin yasal hakların kayıt alınmasına yönelik ödenen ücretler,
- Yatırımda kullanılan lisans ve patentlere ilişkin amortisman giderler.

Diğer yandan, yatırıma konu maddi olmayan duran varlığın faaliyetlerde kullanılmasına yönelik işletmenin yapacağı çalışanlara yönelik eğitim harcamaları, söz konusu maddi olmayan duran varlık yatırımı ile doğrudan ilişkilendirilemeyen pazarlama giderleri ve genel yönetim giderleri, varlığın beklenen verimliliğe ulaşmaya kadar geçen süreçte ortaya çıkan faaliyet zararı maddi olmayan duran varlık yatırımıyla ilişkin harcama niteliği taşımamaktadır.

Maddi Olmayan Duran Varlık Yatırımı maliyetlerine ilişkin kayıt esasları tebliğin 68-71. Maddelerinde düzenlenmiştir. Bu kapsamda aktifleştirilebilecek olan maddi olmayan duran varlık harcamaları;

- Bu tebliğde belirtilen, maddi olmayan duran varlık tanımı ve koşulları ile ilişkilendirilebilen yatırım harcamaları aktifleştirilir.
- Belirli bir faaliyet grubu için satın alınan varlıkların maliyetleri, şerefiye olarak aktifleştirilir.
- Araştırma giderleri de bu kapsamda olup, belirli bir faaliyet grubu için satın alınması durumunda aktifleştirilmelidir.

Start-Up faaliyetlere ilişkin yapılan harcamalar, varlık satın alımı niteliğinde olmaması durumunda gider olarak kaydedilir. Bu gruptaki giderlere kuruluş giderleri ve yeni bir faaliyetin başlangıcına yönelik harcamalar örnek gösterilebilir.

Eğitim faaliyetlerine ilişkin harcamalar, Pazarlama ve promosyon harcamaları, taşınma giderleri ve reorganizasyona yönelik yapılan harcamalar da gider olarak kaydedilmelidir.

Tebliğin 71. Maddesinde, ilk etapta giderleştirilen bir maddi olmayan duran varlık harcamasının daha sonra aktifleştirilemeyeceği belirtilmiştir.

IAS 38 tebliği, maddi olmayan duran varlıkların kayıt esası olarak maliyet yöntemi veya yeniden değerlendirme (piyasa) yöntemlerinin kullanılabileceğini belirtmektedir. Piyasa değeri yöntemi, daha önce aktifleştirilmiş olan varlık için kullanılabilmekte, ancak gider olarak kaydedilmiş bir yatırım için

kullanılamamaktadır. Maddi olmayan duran varlıkların yeniden değerlemesinin hangi sıklıkta olacağı, söz konusu varlığın piyasa koşulları paralelinde ne düzeyde fiyat değişimleri gösterdiğine bağlıdır.

### **3.6. Ar-Ge Yatırımları Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Literatürde Ar-Ge'nin olumlu etkilerine yönelik çok sayıda çalışma bulunmakta olup, finansal başarısızlık gibi olumsuz etkilerinin incelenmesine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Ar-Ge yatırımlarının olası olumsuz etkisi, Ar-Ge çalışmalarında başarılı sonuç elde edilememesi ve buna bağlı olarak batık maliyet olarak ortaya çıkabili (Konuk ve Önal, 2022).

Aytaşkın tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada, TMS 38 standartının Türkiye'de faaliyet gösteren teknoloji firmalarında uygulanmasının sonuçları incelenmiştir. Çalışma kapsamında, Borsa İstanbul teknoloji sektöründe yer alan ve toplam varlıklarının içinde maddi olmayan duran varlıkların payı % 10 ve üzerinde olan 4 adet teknoloji firmasının 2010-2014 tarih aralığına ait finansal verileri ve Denetim Raporları'nda yer alan dip notları incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda TMS 38 standartının kamuoyuna açıklanmasını zorunlu olarak belirlediği toplam 34 husus içinde 12-15 hususun incelenen firmaların Denetim Raporları'nda yeterli seviyede açıklandığı, kalan hususlara ilişkin açıklama yapılması gereken bir durum olmadığı, ayrıca, firmaların maddi olmayan duran varlıkları içinde en yüksek payların Geliştirme maliyetleri, Araştırma ve Geliştirme Giderleri ve Aktifleştirilen Geliştirme Harcamaları olduğu görülmüştür.

Akdemir, (2019) Ar-Ge harcamaları ile firmaların finansal performansı arasındaki ilişkiyi incelemeye çalışmıştır. Çalışmada payları Borsa İstanbul'da işlem gören ve otomotiv sektöründe faaliyet gösteren 7 firmanın 2012-2018 yılları arasında yapmış oldukları Ar-Ge harcamalarının finansal performansa etkileri panel veri analizi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda firmaların Ar-Ge harcamaları ile net satışları, öz kaynakları ve hisse senedi değeri ile anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydiner (2014) tarafından yapılan çalışmada, payları Borsa İstanbul'da işlem gören 165 adet imalat firmasının 2010-2012 tarih aralığına ait finansal verileri kullanılarak, regresyon analizi yöntemi ile firmaların Ar-Ge giderlerinin toplam

varlıklarına oranı üzerinde etkili olan faktörler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda firmaların büyüklüğü ve kaldıraç oranları ile Ar-Ge harcamaları boyutu arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Barut tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada, firmaların Ar-Ge yatırımlarının düzeyinde belirleyici unsurlar ve Ar-Ge yatırımlarının finansal performans üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan örneklem grubu, 2008-2016 yılları arasında payları Borsa İstanbul'da işlem gören 119 adet imalat sektörü firmasını kapsamaktadır. Panel veri analizi yöntemi kullanılan çalışma sonucunda, Ar-Ge / Toplam Varlıklar oranının firmanın piyasa değeri üzerinde anlamlı ve pozitif yönde etkisinin bulunduğu, satış büyümesine etkisinin ise negatif yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bayraktaroğlu tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada, firmaların Ar-Ge harcamalarının net satış gelirleri, vergi öncesi kar ve net kar üzerinde etkileri regresyon modeli kullanılarak incelenmiştir. Analiz kapsamında payları Borsa İstanbul'da işlem gören 70 adet firmanın 2011-2014 tarih aralığına ait finansal verileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Ar-Ge harcamaları ile net satış gelirleri, vergi öncesi kar ve net kar arasında pozitif anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Köylüoğlu tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada, Türkiye'de 1990-2018 yılları arasında Ar-Ge faaliyetlerinin büyüklüğü ile ithalat, ihracat ve GSYİH arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. VAR modellemesi ve Granger nedensellik analizi yardımıyla yapılan çalışma sonucunda söz konusu değişkenler arasında uzun dönemli pozitif yönde nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür.

Yıldırım ve Sakarya (2017), Ar-Ge harcamalarının firmaların aktif karlılığı ve öz sermaye karlılığı üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışmıştır. Payları Borsa İstanbul'da işlem gören firmalar üzerinden panel veri analizi ile yapılan çalışma sonucunda, Ar-Ge harcamalarından aktif karlılığına ve öz sermaye karlılığına tek yönlü bir nedenselliğin olduğu görülmüştür.

Yıldırım tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada, üretici firmaların ihracat performansları üzerinde Ar-Ge yatırımlarının etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının yatırımlarının, özellikle kimya ürünleri ve makine sektörlerinde ihracat hacmine olumlu katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Polat tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada, payları Borsa İstanbul’da işlem gören imalat firmalarının finansal performansları üzerinde Ar-Ge yatırımlarının etkileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında örneklem grubunun 2007Q1 – 2015Q2 dönemine ait üçer aylık finansal veriler kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda genel olarak Ar-Ge yatırımlarının finansal performans üzerinde anlamlı düzeyde etkisinin bulunmadığı, bazı firmaların olumlu, bazılarının ise olumsuz etkilendiği görülmüştür.

Ertuğrul ve Duran tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada, 2013-2018 yılları arasında Borsa İstanbul’a kote olan firmaların pazarlama harcamaları üzerinde finansal verilerin etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda brüt kâr marjının, net kâr marjının, finansal kaldıracın, maddi duran varlık yoğunluğunun, cari oranın ve firma büyüklüğünün pazarlama harcamaları üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı, ancak Ar-Ge harcamalarının pazarlama harcamaları üzerinde anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jeny ve Jeanjean (2006), Ar-Ge harcamalarının aktifleştirilmesi ve giderleştirilmesi yöntemlerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Fransa’da 1993-2002 yılları arasında faaliyet gösteren 197 adet firmanın verileri kullanılarak yapılan çalışma sonucunda, aktifleştirilen Ar-Ge harcamaları ile firmaların hisse senetlerinin getirisi arasında negatif yönde ilişki olduğu, görece daha küçük boyutlu firmaların Ar-Ge harcamalarını aktifleştirme yöntemini tercih ettiği ve Ar-Ge harcamalarını aktifleştiren firmaların, giderleştiren firmalara göre daha yüksek borçluluk ve daha düşük karlılık göstergeleri olduğu görülmüştür.

Jeny, Jeanjean ve diğerleri tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada, Ar-Ge harcamalarının muhasebeleştirilmesinde aktifleştirme veya giderleştirme yöntemlerinin seçiminin, firmanın finansal performansı üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmaya konu örneklem grubu, Fransa’da faaliyet gösteren 228 adet firmayı ve 1992-2001 tarih aralığına ait finansal verilerini içermektedir. Probit regresyon yöntemi ile yapılan analiz sonucunda Ar-Ge harcamalarını aktifleştiren firmaların, giderleştirme yöntemini kullanan firmalara göre daha küçük aktif büyüklüklerinin olduğu, daha yüksek borçluluk taşıdığı, Ar-Ge yatırımlarının görece daha düşük tutarlarda olduğu, aktifleştirme veya giderleştirme yöntemi seçiminin

firmaların gelecekteki finansal durumları üzerinde etkisinin olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Cherkasova ve Kurlyanova tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada, Ar-Ge yatırımlarının, finansal başarısızlık riski üzerindeki etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Hong-Kong, Singapur, Tayvan ve Güney Kore’de faaliyet gösteren firmaların 2012-2017 dönemine ait finansal verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Ar-Ge yatırımlarındaki artışın firmaların finansal başarısızlık riskini düşürdüğü, finansal zorluk içinde bulunan firmalar için de iflas riskini düşürdüğü tespit edilmiştir.

Lantz ve Sahut, (2005) teknoloji sektöründe faaliyet gösteren, Nasdaq ve Euronext borsalarına kote olan toplam 213 firmanın 2004 yılına ait finansal verilerinden faydalanarak Ar-Ge yatırımları ile finansal risk arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge yatırımlarının finansal başarısızlık riskini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Liu, Guo ve Wang tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada, Çin’de bulunan ve ilaç sanayinde faaliyet gösteren 133 firmanın Ar-Ge yatırımlarının finansal performansları üzerinde etkisi incelenmiştir. Örneklem grubunu oluşturan firmaların 2011-2015 tarih aralığına ait finansal verileri kullanılarak yapılan doğrusal regresyon analizi sonucunda Ar-Ge yatırımlarının finansal performans üzerinde pozitif etkisinin bulunduğu görülmüştür.

Franzen vd. (2007), Ohlson modeli ile finansal başarısızlık riskinin tahmininde, Ar-Ge yatırımlarının etkisini araştırmıştır. İncelenen örneklem grubu, Nasdaq, Amex ve NYSE borsalarına kote olan firmaları ve 1981-2004 tarih aralığına ait yıllık finansal verilerini içermektedir. Yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge harcamaları yükseldikçe, finansal başarısızlık tahmininde kullanılan finansal göstergeler ve finansal oranların etkinliğinin azaldığı tespit edilmiştir.

Zhang tarafından 2015 yılında yapılan çalışmada, Ar-Ge yatırımlarının finansal başarısızlık riski üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Amerika’da faaliyet gösteren ve NYSE, Amex, Nasdaq borsalarına kote firmaların 1980-2011 tarih aralığına ait finansal verilerinden faydalanılan çalışmada, probit model ile yapılan analiz sonucunda, yüksek Ar-Ge yatırımlarının finansal başarısızlık riskini artırdığı, özellikle de olumsuz ekonomik koşullarda yüksek Ar-Ge harcamalarının finansal başarısızlık

riskini görece daha da artırdığı, ilave olarak, yüksek Ar-Ge yatırımları olan firmaların finansal sıkışıklık sebebiyle Ar-Ge yatırımlarını tamamlayamadığı tespit edilmiştir.

Min ve Smyth (2016), Güney Kore’de faaliyet gösteren firmaların 2007-2012 tarih aralığına ait finansal verilerinden faydalanarak Ar-Ge yatırımlarının firmaların piyasa değerine etkisini ve kaldıraç oranının (Toplam Borç / Toplam Varlık) Ar-Ge yatırımlarına etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Yapılan analiz sonucunda yüksek borçlanma düzeyinin Ar-Ge yatırımlarını olumsuz etkilediği, Ar-Ge yatırımlarının firmaların piyasa değerleri üzerinde olumlu etkisinin bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Jindal, (2020) iflas durumunda olan firmaların iflas öncesi geçmiş yıllardan süregelen kümülatif Ar-Ge yatırımlarının, iflas dönemi ve sonrasında finansal durum ve finansal performans üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma kapsamında incelenen 1504 adet iflas etmiş firmada, toplam borçluluğu içinde ticari borçların %35- % 38 ve üzeri paya sahip olduğu firmalarda, Ar-Ge yatırımlarının, finansal durum düzelmesine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Boydak tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada, Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerinin dış ticaret üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Türkiye’de 1990-2019 döneminde gerçekleşen yıllık Ar-Ge yatırımları ile dış ticaret verileri arasındaki ilişki zaman serisi analizi ve birim kök analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ile dış ticaret verileri arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Evkaya tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada, Ar-Ge yatırımlarının kişi başı milli gelir düzeyi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında 37 OECD ülkesinin 2001-2019 tarih aralığındaki verileri kullanılmıştır. Panel very analizi yöntemi ile yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarında %1’lik artışın kişi başı geliri % 0.94 birim arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kulaklı tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada, firmaların Ar-Ge harcamalarının etkinlik düzeyinin, karlılık üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İmalat sektörüne dahil olan 21 adet firmanın 2015-2019 tarih aralığına ait finansal tabloları kullanılarak yapılan çalışmada bilançoda aktifleştirilen Ar-Ge harcamaları ile gelir tablosunda gider olarak kaydedilen Ar-Ge harcamalarının karlılık üzerinde etkileri ayrı ayrı incelenmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda, bilançoda aktifleştirilen Ar-

Ge harcamalarının karlılık üzerindeki etkisinin, gelir tablosunda gider olarak kaydedilen Ar-Ge harcamalarının karlılık üzerindeki etkisinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Şahin (2022), Teknoloji Geliştirme Bölgesi bünyesinde yer alan firmalar ve Ar-Ge merkezleri olan firmalarda, Ar-Ge teşvik ve desteklerinin ne düzeyde etkili olduğu incelenmiştir. Çalışma kapsamında Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde yer alan, aynı sektörde faaliyet gösteren ve Ar-Ge teşvik ve desteklerinden faydalanan bir firma ile söz konusu teşvik ve desteklerden faydalanmayan bir firmanın Finansal durumları 2019 ve 2020 yılları için karşılaştırılmıştır. Örneklemi oluşturan firmaların Finansal durumları Rapmods- Ramsay verimlilik ölçme yöntemi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda Ar-Ge faaliyetleri için sağlanan teşvik ve desteklerden faydalanan firmanın, bu teşvik ve desteklerden faydalanmayan firmaya göre verimlilik oranlarının büyük ölçüde daha olumlu olduğu görülmüştür.

Töredi (2021), Ar-Ge faaliyetlerinin vergi gelirleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. 37 OECD ülkesinin 1990-2019 tarih aralığına ait yıllık verileri kullanılarak yapılan dengesiz panel very analizi sonucunda, Ar-Ge harcamalarının, kurumlar vergi geliri, gelir vergisi geliri ve toplam vergi geliri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Konuk ve Önal tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada Ar-Ge yatırımları ile Finansal sıkıntı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ar-Ge yoğun firmalar ile Ar-Ge yoğun olmayan firmalarda Ar-Ge yoğunluğu ile finansal başarısızlık arasındaki ilişkinin farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Türkiye'de imalat sektöründe faaliyet gösteren ve halka açık olan 60 adet firmanın 2007-2020 tarih aralığına ait finansal tablolarının kullanıldığı çalışmada finansal başarısızlık riski Altman Z skor modeli ile belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda Ar-Ge yoğun firmaların Ar-Ge harcamaları arttıkça finansal başarısızlık risklerinin arttığı, Ar-Ge yoğun olmayan firmalarda ise, Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riski arasında negatif ilişki olduğu görülmüştür.

Ghosh tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada Ar-Ge harcamalarının borçluluk kaldıraç oranına etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında Hindistan'da faaliyet gösteren ve payları borsada işlem gören 665 adet imalat firmasının 1995-2005 tarih aralığına ait finansal tabloları ve Ar-Ge harcamaları veri seti olarak kullanılmıştır.

Yapılan analiz sonucunda, borçluluk kaldırıcı yüksek olan firmaların görece Ar-Ge yatırımlarına daha düşük kaynak tesis ettiği görülmüştür.

Wang, Fan, Li ve diğerleri tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada, Çin’de faaliyet gösteren halka açık firmaların Ar-Ge yoğunluğu ile finansal başarı arasındaki ilişki incelenmiştir. 2007-2019 tarih aralığına ait finansal tablolar yardımı ile yapılan analizde finansal başarı göstergesi olarak aktif karlılığı (ROA) kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Ar-Ge yatırımları ile aktif karlılığı arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Rahman ve Howlader (2022), Ar-Ge harcamalarının aktif karlılığı, sermaye karlılığı ve hisse senedi performansı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bangladeş’te ilaç sektöründe faaliyet gösteren 22 adet firmanın 2015-2019 tarih aralığına ait finansal verileri kullanılarak yapılan analizde, Ar-Ge harcamaları ile aktif karlılığı, sermaye karlılığı ve hisse senedi performansı arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## Bölüm 4

### Ekonometrik Uygulama: Ar-Ge Harcamaları ile Finansal Risk Arasındaki İlişki

#### 4.1. Araştırmanın Amacı

Günümüzün artan ticari rekabet koşullarında, verimlilik artışı firmaların en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte, Araştırma ve Geliştirme yatırımlarının firmaların verimlilikleri üzerindeki etkisi ve buna bağlı olarak firmaların Ar-Ge çalışmalarına verdikleri önem artmaktadır. Artan rekabet koşullarının diğer bir sonucu olarak, finansal başarısızlık riski ve firmalar ile kreditorlerin bu riski inceleme çalışmaları da önem kazanmıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge harcamaları ile söz konusu firmaların finansal başarısızlık riskleri arasında karşılıklı ilişki olup olmadığının tespit edilmesi ile birlikte söz konusu ilişkinin yön ve niteliğinin belirlenmesidir. Bu kapsamda, örneklem grubunu oluşturan firmaların, Kamuyu Aydınlatma Platformu’ndan finansal tabloları ve Ar-Ge harcama tutarları temin edilmiştir. Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riskleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada, firmaların finansal başarısızlık risklerinin ölçümünde, olarak Altman Z Skor modelleri kullanılmıştır.

Analiz öncesinde, ilk etapta çalışmada kullanılan ekonometrik modeller ve finansal başarısızlık riski ölçümünde referans değer olarak kullanılan Altman skorları ile ilgili bilgi verilmesi ve literatür incelemesi faydalı olacaktır.

#### 4.2. Ekonometrik Model ve Literatür Taraması

Bu çalışmada, Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riski arasındaki ilişkileri incelemeye yönelik olarak Grup Durağanlık (Birim Kök) testi, Regresyon analizi, Korelasyon İlişki Testi ve Granger Nedensellik Testi kullanılmıştır. Örneklemi oluşturan firmaların finansal başarısızlık riskleri ise Altman Z skor iflas tahmin modelleri ile hesaplanmıştır.

### ***Grup Durağanlık (Birim Kök) Testi:***

Durağanlık Analizleri, zaman serilerinin uzun dönemli eğilimleri ve davranışları hakkında bilgi vermektedir. Zaman serilerinin durağanlığı, ilgili serinin varyansında ve ortalamasında sistematik bir değişim olmadığı, iki dönem arasında hesaplanan kovaryansın ise, söz konusu iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olduğu anlamını taşımaktadır. (Öztürk,2014) Diğer bir deyişle, zaman serisinin ortalaması ve varyansı, zamandan bağımsız ise, durağan bir zaman serisinden söz edilebilir. (Yavuz,2004) Durağan seriler, aynı zamanda birim köke sahip olmayan seriler olarak adlandırılmakta olup, uzun dönemde ortalamaları etrafında dalgalanmaktadır. Durağan olmayan seriler ise, birim köke sahip serilerdir ve şoklardan kolayca etkilenip trendlerinden sapabilmektedir. (Öztürk,2014)

Serilerin durağan olup olmadığının tespitinde kullanılan ilk model 1979 yılında D.A Dickey ve W.A Fuller tarafından geliştirilmiştir. Dickey- Fuller modeli, diğer birim kök testlerinin geliştirilmesine katkı sağlamıştır (Topsakal, 2021). Söz konusu model, aşağıdaki otoregresif modele dayanmaktadır:

Yt: İncelenen zaman serisi

P: incelenen zaman serisinin kendinden bir dönem önceki zaman verisi (Yt-1) ile açıklanma düzeyi

Ut: modelin hata tahminlerini temsil etmektedir.

Yukarıdaki denklemin her iki tarafından Yt-1 çıkartılması durumunda;

$$Y_t - Y_{t-1} = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Eşitliği elde edilmektedir.

$(\rho - 1) = \delta$  olmak üzere denklem aşağıdaki gibi yazılmaktadır:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Yukarıdaki denklemin tahmin parametrelerine göre yazılacak hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \delta = 0$$

$$H_a: \delta < 0$$

Buna göre,  $(\rho - 1) = 0$  veya  $\delta = 0$  olması durumunda  $Y_t$  serisinin birim kök içerdiği;  $(\rho - 1) < 0$  veya  $\delta < 0$  olması durumunda ise  $Y_t$  serisinin birim kök içermediği, yani durağan olduğu tespit edilmektedir.

Testin hipotezleri aşağıdaki gibi de yazılabilmektedir:

$H_0$ : Seri durağan değildir. (Birim kök içermektedir)

$H_a$ : Seri durağandır. (Birim kök içermemektedir)

Dickey-Fuller testinde, hata teriminde otokorelasyonun varlığı söz konusu ise, zaman serileri birinci dereceden otoregresif yöntem ile tahmin edilememektedir. Böyle bir durumda, birim kökün varlığının sınanmasına yönelik Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök testi geliştirilmiştir. Genişletilmiş modelde, hata terimleri arasındaki otokorelasyonu ortadan kaldırmaya yönelik olarak, Dickey Fuller testinde kullanılan modellerin sağ tarafına bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin eklenmesi ile elde edilen model önerilmiştir. Genişletilmiş Dickey-Fuller modelleri aşağıdaki gibidir: (Topsakal,2021)

Dickey-Fuller modeli sonrasında, ilgili modelin geliştirilmesi ile ortaya çıkan diğer birim kök testleri, Philips-Perron (1988) Birim Kök testi, Yapısal Kırılmalı Birim Kök testleri, Zivot-Andrews Birim Kök testi, (1992) Lee- Strazicich (2003) birim kök testi, Becker, Enders ve Lee (2006) Fourier fonksiyonlu durağanlık sınaması ve Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Fourier ADF Birim Kök Testi olarak literatürde yer almıştır.

### ***Korelasyon İlişki Testi:***

Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve şiddetini göstermektedir. Korelasyon katsayısı hesaplamasında, öncelikle değişkenlerin karşılıklı değişimlerinin ölçüsü olarak kovaryans hesaplanmakta ve sonrasında korelasyon katsayısı ( $r$ ) hesaplanmaktadır. Kovaryans aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

Kovaryans, değişkenler arası ilişkinin yönü hakkında bilgi vermekle birlikte, standart bir ölçü olmaması sebebiyle, ilişkinin derecesini belirlemekte yetersiz kalmaktadır. Korelasyon katsayısı, kovaryansın değişkenlerin standart sapmalarına bölünmesi ile elde edilen standart bir ölçüdür. Bu özelliği ile korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ile birlikte değişkenler arasındaki ilişkinin

derecesi hakkında da bilgi vermektedir. Korelasyon katsayısının formülü aşağıdaki gibidir (Besim Akın,2004)

Yukarıdaki denklemde;

(r): X ve Y değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı

COV: X bağımsız değişkeni ile Y bağımsız değişkeninin kovaryansı

S: Standart sapma

Korelasyon katsayısı ( r ) +1 ile -1 arasında değer alır:

$r=0$  ise değişkenler arasında ilişki yoktur.

$r>0$  ise değişkenler arasında doğru yönlü ilişki vardır.

$r<0$  ise değişkenler arasında ters yönlü ilişki vardır.

r'nin değeri +1'e yaklaştıkça doğru yönlü ilişki kuvvetlenecektir.

r'nin değeri -1'e yaklaştıkça ters yönlü ilişki kuvvetlenecektir.

r'nin değeri 0'a yaklaştıkça ilişki zayıflayacaktır.

Korelasyon analizi, iki değişken arasındaki ilişkiyi ve ya bir değişkenin birden fazla değişken ile arasındaki ilişkileri test etmeye yönelik kullanılan istatistikî yöntemdir. (Yılmaz,202

### ***Granger Nedensellik Testi:***

Ekonometrik göstergeler arasında nedensellik ilişkisinin anlamlı olup olmadığı, Granger Nedensellik Testi ile incelenebilmektedir. Diğer bir ifade ile Granger Nedensellik testi, bir (X) değişkeninin geçmiş değerleri hakkında temin edilmiş olan bilginin, bir (Y) değişkeninin değerleri hakkında öngöründe bulunmaya yardımcı olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamaktadır (Kaplan, 2021). Granger nedensellik testinin amacı, değişkenler arasında ilişki olup olmadığının tespit edilmesi ve ilişkinin varlığı durumunda, söz konusu ilişkinin yönünün tespit edilmesidir. (İçellioğlu ve Öztürk,2017) Granger testinde sıfır hipotezi bir değişkenin, diğer değişkenin sebebi olmadığı anlamını taşımakta iken, alternatif hipotezde ise, en az bir yatay kesitte bir değişkenin diğer bir değişkenin sebebi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Kaplan, 2021). Bu testin hipotezleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

**H<sub>0</sub>:** A değişkeninin B değişkeni üzerinde anlamlı bir nedensel etkisi yoktur.

**H1:** A değişkeninin B değişkeni üzerinde anlamlı bir nedensel etkisi yoktur.

Granger nedensellik testi sonucunda elde edilen anlamlılık değerinin, çalışma modelinde kullanılan hata payından daha düşük olması durumunda, değişkenler arası anlamlı bir nedensellik ilişkisinin varlığından söz edilebilmektedir. Bu test için aşağıdaki regresyon denklemlerinin tahmin edilmesi gerekmektedir:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{k=1}^m \beta_k Y_{t-k} + \sum_{i=1}^n \alpha_i X_{t-i} + u_t$$

$$X_t = \gamma_0 + \sum_{k=1}^p \gamma_k X_{t-k} + \sum_{i=1}^q \delta_i Y_{t-i} + v_t$$

Bu denklemlerde Y ve X nedensellik ilişkisine konu değişkenleri, u ve v otokorelasyonsuz beyaz gürültülü hata terimlerini, t zamanı, k ve i gecikme sayılarını, m, n, p ve q gecikme uzunluklarını ifade etmektedir (Terzi, 2004).

Ampirik çalışmalarda, uygulanabilirliğinin kolay olması sebebiyle Granger nedensellik testi en sık kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. (Uzunöz ve Akçay,2016)

### ***Altman Z-Skor Modeli***

Edward I. Altman tarafından geliştirilmiş olan model, finansal başarısızlık riskinin ölçümüne yönelik en yaygın olarak yöntemler arasında yer almaktadır. Muhasebe temelli yaklaşıma dayalı olan Altman modelinde, firmaların bilanço ve gelir tablolarından üretilen finansal oranları referans alınarak finansal başarısızlık riskleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Altman, birbirinin devamı niteliğinde ve örneklem grubu farklılık gösteren 3 farklı model geliştirmiştir. 1968 yılında oluşturulan ilk model ve değişkenleri aşağıdaki gibidir:

$$\text{Altman Z Skor} = 0,012X_1 + 0,014X_2 + 0,033X_3 + 0,006X_4 + 0,999X_5$$

Yukarıdaki denklemde görülen X değişkenleri;

X1: Çalışma sermayesi (Net işletme sermayesi) / Toplam Varlıklar

X2: Dağıtılmayan Karlar / Toplam Varlıklar

X3: Faiz, Vergi ve Amortisman Öncesi Kar / Toplam Varlıklar

X4: Sermayenin Piyasa Değeri / Toplam Borçlar

X5: Net Satışlar / Toplam Varlıklar

Bu modele göre hesaplanan Z kuru 1,81'in altında olan firmalar finansal başarısızlık riski taşımakta, Z skoru 1,81-2,99 değer aralığında olan firmaların finansal durumları belirsiz olarak sınıflandırılmakta ve Z skoru 2,99'un üzerinde hesaplanan firmaların finansal başarısızlık riskleri düşük olarak değerlendirilmektedir.

Altman, 2000 yılında oluşturduğu revize modelde X5 değişkenini çıkararak katsayıları modeli aşağıdaki şekilde güncellemiştir:

$$EM\ Z\ Skor = 6,56X1 + 3,26X2 + 6,72X3 + 1,05X4$$

Yukarıdaki denklemde görülen X değişkenleri;

X1: Çalışma sermayesi ( Net işletme sermayesi ) / Toplam Varlıklar

X2: Dağıtılmayan Karlar / Toplam Varlıklar

X3: Faiz, Vergi ve Amortisman Öncesi Kar / Toplam Varlıklar

X4: Sermayenin Piyasa Değeri / Toplam Borçlar

Oluşturulan yeni modele göre hesaplanan Z skorunun 1,1'in altında olması durumunda firmaların finansal başarısızlık riskleri yüksek, 1,1-2,60 aralığında Z skoru bulunan firmaların finansal durumları belirsiz, 2,60'ın üzerinde Z skoru hesaplanan firmaların ise finansal görünümleri olumlu olarak değerlendirilmiştir.

1977 yılında Altman, Haldeman ve Narayanan tarafından geliştirilen Zeta analizinde, 1968 yılında oluşturulan ilk modelden farklı olarak, finansman giderleri ve kaldıraç oranı formüle dahil edilmiş ve katsayılar da değişiklik yapılarak MFA skoru (Zeta skoru) aşağıdaki şekilde güncellenmiştir.

$$MFA\ Skoru = 0,44X1 - 0,12X2 - 0,47X3 - 0,13X4 + 0,45 X5 + 0,29 X6 + 0,49 X7$$

X1: Hazır Değerler + Menkul Kıymetler+ Kısa Vadeli Ticari Alacaklar) /Kısa Vadeli Yükümlülükler

X2: Toplam Yükümlülükler / Toplam özkaynaklar

X3: Faiz, Vergi ve Amortisman Öncesi Kar / Toplam Varlıklar

X4: Finansman Giderleri / Net Satışlar

X5: Faiz, Vergi, Amortisman ve İtfa Öncesi Kar

X6: Net dönem karı / Net satışlar

X7: Dağıtılmayan Kar / Toplam Varlıklar

Yukarıdaki değişkenler ile hesaplanan MF skorunun -0,02'den düşük olması, finansal başarısızlık riskinin yüksek olduğunu, -0,02'den yüksek olması ise finansal başarısızlık riskinin yüksek olduğu anlamını taşımaktadır.

Bu çalışmada, finansal risk ölçütü olarak sözü edilen Altman modelleri kullanılmıştır. Örneklem grubunu oluşturan firmaların finansal tablolarından faydalanılarak Altman Z skor, EM Z skor ve MFA skorları hesaplanarak bu skorlar ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir.

#### **4.3. Araştırmanın Kapsam ve Kısıtları**

Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riski arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik olarak, Türkiye'de halka açık olan, Kamuyu Aydınlatma Platformu'nun sektörel sınıflandırmasına göre imalat sektöründe yer alan ve Haziran 2022 dönemine ait finansal tablolarında Ar-Ge harcaması bulunan 15 firma örneklem grubu olarak belirlenmiştir. Söz konusu firmaların seçiminde, Haziran 2022 finansal tablolarında 2 milyon TL ve üzeri tutarda Ar-Ge harcaması olması kriter olarak belirlenmiş olup, Haziran 2022 dönemine ait finansal tablolarında Ar-Ge harcaması 2m TL altında olan firmalar ve Ar-Ge harcaması bulunmayan firmalar çalışmaya dahil edilmemiştir. 15 adet firmanın Haziran 2022 – Haziran 2016 dönemine ait üçer aylık finansal tabloları Kamuyu Aydınlatma Platformu'ndan temin edilmiştir. Söz konusu finansal tablolarda yer alan Ar-Ge harcama tutarları ve söz konusu tablolar yardımıyla hesaplanan Altman skorları yardımı ile, Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riski arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma kapsamına alınmış olan firmaların ünvanları ve BİST kodları aşağıdaki gibidir;

Tablo 4.1. İncelenen Firmalar Listesi

| İncelenen Firmaların BIST Kodları ve Ünvanları |                                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 AKSA                                         | AKSA AKRİLİK KİMYA SANAYİİ A.Ş                     |
| 2 ARCLK                                        | ARÇELİK A.Ş                                        |
| 3 CIMSA                                        | ÇİMSA ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş                |
| 4 DMSAS                                        | DEMİSAŞ DÖKÜM EMAYE MAMÜLLERİ SANAYİ A.Ş           |
| 5 DYOB                                         | DYO BOYA FABRİKALARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş         |
| 6 EGEEN                                        | EGE ENDÜSTRİ VE TİCARET A.Ş                        |
| 7 EREGL                                        | EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI A.Ş              |
| 8 FROTO                                        | FORD OTOMOTİV SANAYİ A.Ş                           |
| 9 HEKTS                                        | HEKTAŞ TİCARET A.Ş                                 |
| 10 JANTS                                       | JANTSA JANT SANAYİ VE TİCARET A.Ş                  |
| 11 OYAKC                                       | OYAK ÇİMENTO FABRİKALARI A.Ş                       |
| 12 PNSUT                                       | PINAR SÜT MAMÜLLERİ SANAYİ A.Ş                     |
| 13 SARKY                                       | SARKUYSAN ELEKTROLİTİK BAKIR SANAYİ VE TİCARET A.Ş |
| 14 TTRAK                                       | TÜRK TRAKTÖR VE ZİRAAT MAKİNELERİ A.Ş              |
| 15 VESTL                                       | VESTEL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş            |

### *Uygulamanın Hipotezleri*

Bu çalışmada, firmaların Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riskleri arasındaki ilişki incelenmiş olup, bu kapsamda aşağıdaki hipotezler test edilmiştir:

**H0:** Şirketlerin Ar-Ge harcamalarının finansal başarısızlık riskleri üzerinde etkisi bulunmaktadır.

**H1:** Şirketlerin Ar-Ge Harcamalarının finansal başarısızlık riskleri üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

**H0:** Şirketlerin finansal başarısızlık risk düzeylerinin Ar-Ge harcamaları üzerinde etkisi bulunmaktadır.

**H1:** Şirketlerin finansal başarısızlık risk düzeylerinin Ar-Ge harcamaları üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

### **4.4. Modelin Uygulanması**

Kamuyu Aydınlatma Platformu'nun sektörel sınıflandırmasında imalat sektörü dahilinde olan 199 adet firmadan örneklem grubu olarak finansal tablolarında 2 milyon TL ve üzeri Ar-Ge harcaması görülen 15 adet firma analiz kapsamına alınmıştır. Söz

konusu halka açık firmaların, 30/06/2016 – 30/06/2022 tarih aralığına ait üçer aylık finansal tabloları temin edilerek, ilgili finansal tablolar yardımı ile, her bir dönem için Altman Z skor, Altman EM Z skor ve MFA skorları hesaplanmış ve Ar-Ge harcama tutarları temin edilmiştir. İncelemeye konu dönemler için hesaplanan Altman skorları ve finansal tablolardan temin edilen Ar-Ge harcamaları aşağıdaki gibidir:

Tablo 4.2. Altman Skorları ve Ar-Ge Harcamaları

| Dönem      | AKSA     |          |             |            | ARCLK    |          |             |             | CİMSA    |          |             |            |
|------------|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|-------------|------------|
|            | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc  | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc |
| 30.06.2022 | -0,69    | 583,16   | 2,69        | 9.914.000  | -1,53    | 6,85     | 1,83        | 325.633.000 | -0,36    | 1,42     | 2,34        | 4.490.495  |
| 31.03.2022 | -0,58    | 483,45   | 2,28        | 4.536.000  | -1,37    | 55,84    | 2,09        | 154.577.000 | -0,46    | 1,12     | 2,03        | 2.014.881  |
| 31.12.2021 | -0,77    | 371,17   | 2,66        | 14.873.000 | -0,98    | 56,13    | 3,73        | 444.068.000 | -0,07    | 2,32     | 3,91        | 6.069.138  |
| 30.09.2021 | -0,51    | 577,62   | 2,50        | 8.882.000  | -0,99    | 72,94    | 3,10        | 294.836.000 | -0,01    | 2,08     | 4,00        | 4.446.429  |
| 30.06.2021 | -0,62    | 595,24   | 1,88        | 5.069.000  | -1,04    | 66,49    | 2,72        | 181.757.000 | -0,02    | 1,60     | 3,32        | 2.939.360  |
| 31.03.2021 | -0,26    | 766,82   | 2,84        | 2.022.000  | -0,89    | 89,13    | 2,60        | 87.472.000  | -0,56    | 0,86     | 1,87        | 1.330.694  |
| 31.12.2020 | -0,27    | 680,35   | 4,32        | 11.065.000 | -0,61    | 90,96    | 3,83        | 318.251.000 | -0,72    | 1,29     | 1,85        | 5.096.142  |
| 30.09.2020 | -0,55    | 523,21   | 3,23        | 5.614.000  | -0,73    | 74,78    | 3,35        | 229.324.000 | -0,56    | 1,27     | 1,75        | 3.674.709  |
| 30.06.2020 | -0,71    | 455,00   | 2,09        | 3.585.000  | -0,62    | 72,86    | 3,58        | 144.917.000 | -0,55    | 0,94     | 1,72        | 2.666.354  |
| 31.03.2020 | -0,56    | 337,59   | 1,80        | 2.061.000  | -0,78    | 50,28    | 3,01        | 72.718.000  | -0,84    | 0,51     | 1,07        | 1.436.623  |
| 31.12.2019 | -0,52    | 309,47   | 2,76        | 7.568.000  | -0,68    | 81,64    | 4,06        | 256.751.000 | -0,58    | 1,42     | 2,20        | 6.445.651  |
| 30.09.2019 | -0,48    | 298,27   | 2,58        | 4.516.000  | -0,77    | 77,83    | 3,71        | 186.464.000 | -0,60    | 1,14     | 1,97        | 3.861.851  |
| 30.06.2019 | -0,61    | 73,36    | 2,02        | 2.849.000  | -0,83    | 76,99    | 3,16        | 121.543.000 | -0,73    | 0,79     | 1,21        | 2.467.640  |
| 31.03.2019 | -0,50    | 62,86    | 2,18        | 1.545.000  | -0,81    | 70,97    | 2,88        | 59.545.000  | -0,69    | 0,57     | 1,16        | 981.308    |
| 31.12.2018 | -0,60    | 50,01    | 2,08        | 4.855.000  | -0,75    | 75,88    | 2,82        | 204.792.000 | -0,60    | 1,03     | 1,16        | 3.851.468  |
| 30.09.2018 | -1,05    | 51,78    | 1,44        | 3.121.000  | -0,74    | 62,48    | 2,77        | 141.064.000 | -0,54    | 0,99     | 1,66        | 2.836.741  |
| 30.06.2018 | -0,65    | 77,04    | 1,98        | 2.080.000  | -0,76    | 85,51    | 2,60        | 90.046.000  | -0,49    | 0,86     | 1,50        | 1.864.816  |
| 31.03.2018 | -0,36    | 137,54   | 2,28        | 1.197.000  | -0,67    | 114,81   | 2,69        | 43.475.000  | -0,54    | 0,69     | 1,29        | 858.144    |
| 31.12.2017 | -0,32    | 109,23   | 2,61        | 5.093.000  | -0,48    | 147,88   | 3,27        | 170.177.000 | -0,39    | 1,27     | 1,80        | 1.557.456  |
| 30.09.2017 | -0,25    | 125,68   | 2,65        | 3.681.000  | -0,54    | 157,56   | 3,13        | 123.483.000 | -0,48    | 1,04     | 1,26        | 1.476.044  |
| 30.06.2017 | -0,34    | 143,84   | 1,95        | 2.485.000  | -0,52    | 190,85   | 3,09        | 83.505.000  | -0,59    | 0,78     | 0,81        | 734.597    |
| 31.03.2017 | -0,18    | 107,29   | 2,48        | 1.328.000  | -0,54    | 162,27   | 2,95        | 40.517.000  | -0,61    | 0,60     | 0,70        | -          |
| 31.12.2016 | -0,14    | 101,13   | 2,89        | 5.426.000  | -0,35    | 175,13   | 3,50        | 151.568.000 | -0,31    | 1,51     | 2,16        | -          |
| 30.09.2016 | -0,03    | 112,06   | 3,17        | 4.155.000  | -0,29    | 198,02   | 3,81        | 113.804.000 | -0,10    | 1,57     | 2,90        | -          |
| 30.06.2016 | -0,01    | 126,69   | 3,21        | 2.786.000  | -0,30    | 185,04   | 3,76        | 73.906.000  | -0,09    | 1,33     | 2,65        | -          |

| DMSAS    | DMSAS    | DMSAS       | DMSAS      | DYOBY    | DYOBY    | DYOBY       | DYOBY      | EGEEN    | EGEEN    | EGEEN       | EGEEN      |
|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|------------|
| MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc |
| -1,30    | 1,49     | 1,74        | 2.724.602  | -1,37    | 1,08     | 1,39        | 27.996.905 | 0,49     | 4,68     | 8,01        | 3.034.696  |
| -0,86    | 1,13     | 2,22        | 1.738.919  | -1,50    | 0,50     | 0,74        | 12.874.254 | 0,48     | 3,41     | 6,51        | 1.443.691  |
| -0,53    | 2,49     | 3,56        | 2.593.020  | -1,07    | 1,31     | 0,83        | 36.161.504 | 1,43     | 7,63     | 12,26       | 5.568.639  |
| -0,44    | 1,92     | 2,90        | 1.305.580  | -2,18    | 1,39     | 1,28        | 26.923.741 | 1,05     | 5,81     | 10,00       | 3.870.876  |
| -0,51    | 1,65     | 2,53        | 956.892    | -2,50    | 0,89     | 0,97        | 17.282.897 | 0,94     | 5,40     | 8,82        | 2.476.627  |
| -0,42    | 1,23     | 2,93        | 482.697    | -2,79    | 0,46     | 0,54        | 7.848.328  | 0,82     | 6,05     | 7,94        | 1.112.611  |
| -0,21    | 2,47     | 4,36        | 2.427.973  | -1,12    | 2,28     | 2,23        | 24.916.031 | 0,79     | 5,84     | 8,45        | 4.976.863  |
| -0,34    | 1,90     | 3,70        | 1.505.850  | -2,00    | 1,37     | 1,21        | 19.387.355 | 0,70     | 2,43     | 7,50        | 4.316.789  |
| -0,23    | 1,51     | 3,81        | 957.827    | -2,61    | 0,74     | 0,58        | 12.585.738 | 0,63     | 3,12     | 7,00        | 2.770.791  |
| -0,34    | 1,07     | 3,18        | 704.315    | -3,61    | 0,24     | 0,04        | 6.473.143  | 0,85     | 2,60     | 8,11        | 1.647.979  |
| -0,13    | 2,57     | 4,24        | 560.110    | -1,97    | 1,85     | 1,61        | 23.537.494 | 1,13     | 4,48     | 9,93        | 5.398.321  |
| -0,32    | 1,97     | 3,25        | 384.432    | -3,29    | 1,20     | 0,80        | 17.417.529 | 1,09     | 3,86     | 9,34        | 3.508.080  |
| -0,38    | 1,47     | 2,94        | 201.105    | -3,53    | 0,73     | 0,32        | 11.837.174 | 0,93     | 3,29     | 8,12        | 1.985.683  |
| -0,24    | 1,13     | 3,16        | 93.272     | -3,93    | 0,26     | -0,07       | 5.497.992  | 1,12     | 3,10     | 9,16        | 588.716    |
| -0,22    | 2,18     | 3,46        | 158.238    | -3,09    | 0,91     | -0,27       | 21.426.877 | 1,25     | 4,01     | 10,21       | 3.493.350  |
| -0,31    | 1,77     | 3,18        | 57.801     | -5,96    | 0,62     | -0,21       | 16.491.512 | 2,02     | 5,49     | 13,30       | 2.415.708  |
| -0,60    | 1,22     | 2,14        | 37.397     | -3,33    | 0,58     | 0,59        | 11.260.611 | 2,00     | 4,55     | 11,77       | 1.474.781  |
| -0,83    | 0,75     | 1,57        | 16.776     | -3,25    | 0,26     | 0,43        | 5.420.567  | 2,48     | 4,70     | 12,29       | 616.774    |
| -0,99    | 1,58     | 1,45        | 64.573     | -2,21    | 1,08     | 0,34        | 17.866.313 | 2,33     | 5,27     | 12,28       | 2.058.084  |
| -1,10    | 1,14     | 0,72        | 46.779     | -3,41    | 0,72     | 0,42        | 13.795.420 | 2,25     | 4,77     | 11,60       | 1.680.014  |
| -1,10    | 0,83     | 0,91        | 30.093     | -3,82    | 0,42     | 0,45        | 8.911.951  | 2,30     | 4,21     | 10,94       | 1.216.633  |
| -1,17    | 0,41     | 0,63        | 14.497     | -4,11    | 0,15     | 0,25        | 4.503.117  | 2,32     | 3,84     | 10,84       | 94.610     |
| -1,06    | 1,09     | 0,92        | 131.714    | -2,21    | 1,19     | 1,02        | 17.385.295 | 2,39     | 4,68     | 11,35       | 2.040.595  |
| -0,67    | 1,12     | 1,83        | 96.449     | -2,75    | 0,75     | 0,66        | 13.577.603 | 2,02     | 4,28     | 10,35       | 1.490.455  |
| -0,62    | 0,92     | 1,90        | 63.534     | -2,70    | 0,47     | 0,30        | 9.515.319  | 1,89     | 4,00     | 9,49        | 550.893    |

Tablo 4.2. (Devam)

| EREGL    | EREGL    | EREGL       | EREGL      | FROTO    | FROTO    | FROTO       | FROTO       | HEKTS    | HEKTS    | HEKTS       | HEKTS      |
|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|-------------|----------|----------|-------------|------------|
| MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc  | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc |
| 0,15     | 472,78   | 5,43        | 41.163.000 | -1,74    | 196,46   | 2,60        | 581.686.000 | -1,39    | 1,16     | 1,50        | 28.911.144 |
| 0,13     | 622,35   | 4,68        | 19.198.000 | -1,94    | 269,19   | 2,93        | 276.715.000 | -1,19    | 0,78     | 1,22        | 10.036.609 |
| 0,54     | 591,31   | 6,40        | 47.633.000 | -0,84    | 276,36   | 5,10        | 680.519.000 | -0,84    | 1,34     | 1,83        | 31.274.904 |
| 0,47     | 556,14   | 6,23        | 30.494.000 | -0,79    | 248,40   | 3,81        | 416.271.000 | -0,39    | 1,48     | 2,87        | 19.472.629 |
| 0,33     | 638,84   | 5,34        | 17.908.000 | -0,71    | 377,71   | 3,58        | 274.316.000 | -0,34    | 1,23     | 3,08        | 12.780.393 |
| 0,28     | 637,26   | 4,10        | 8.022.000  | -1,17    | 350,10   | 2,69        | 129.519.000 | -0,85    | 0,79     | 2,14        | 5.501.573  |
| 0,67     | 684,39   | 5,86        | 29.397.000 | -0,58    | 263,24   | 4,56        | 459.451.000 | -0,56    | 1,50     | 3,07        | 18.269.154 |
| 0,49     | 365,75   | 5,00        | 20.449.000 | -1,30    | 176,10   | 3,31        | 295.700.000 | -0,49    | 1,38     | 3,42        | 12.400.763 |
| 0,41     | 345,09   | 4,76        | 13.454.000 | -1,20    | 183,90   | 2,53        | 204.185.000 | -0,47    | 1,18     | 3,18        | 8.163.670  |
| 0,44     | 335,69   | 4,74        | 6.371.000  | -1,19    | 140,88   | 2,06        | 121.129.000 | 0,07     | 1,33     | 4,85        | 4.028.207  |
| 0,46     | 441,98   | 5,22        | 24.999.000 | -0,77    | 204,50   | 3,55        | 419.583.000 | 0,21     | 2,32     | 6,11        | 11.528.751 |
| 0,43     | 366,38   | 5,28        | 17.536.000 | -0,78    | 188,65   | 3,00        | 305.295.000 | -0,52    | 2,01     | 4,43        | 7.608.640  |
| 0,41     | 421,14   | 5,01        | 11.884.000 | -1,10    | 182,92   | 2,11        | 218.239.000 | -0,46    | 1,82     | 4,66        | 6.089.760  |
| 0,19     | 325,31   | 3,73        | 5.372.000  | -1,35    | 133,20   | 1,29        | 103.943.000 | -0,58    | 1,32     | 3,87        | 2.521.451  |
| 0,65     | 367,94   | 6,42        | 17.546.000 | -0,88    | 170,44   | 2,24        | 368.568.000 | -0,47    | 1,78     | 3,97        | 5.495.769  |
| 0,56     | 469,65   | 5,57        | 12.484.000 | -1,17    | 196,89   | 2,06        | 281.265.000 | -0,52    | 1,54     | 3,36        | 4.286.482  |
| 0,49     | 561,38   | 5,17        | 7.899.000  | -0,94    | 210,28   | 2,04        | 183.582.000 | -0,19    | 1,62     | 3,99        | 3.016.585  |
| 0,24     | 483,08   | 3,78        | 3.943.000  | -1,19    | 189,43   | 1,46        | 98.580.000  | -0,22    | 1,26     | 3,70        | 997.349    |
| 0,65     | 650,45   | 5,97        | 13.113.000 | -0,70    | 215,09   | 2,56        | 317.192.000 | -0,21    | 1,82     | 4,04        | -          |
| 0,61     | 586,28   | 5,68        | 9.721.000  | -0,50    | 196,32   | 2,82        | 221.638.000 | 0,07     | 1,78     | 4,38        | -          |
| 0,53     | 586,99   | 5,40        | 6.124.000  | -0,68    | 2,00     | 2,35        | 147.549.474 | 0,16     | 1,70     | 4,57        | -          |
| 0,27     | 344,34   | 4,06        | 2.693.000  | -0,88    | 1,17     | 1,57        | 75.082.614  | 0,10     | 1,25     | 4,28        | -          |
| 0,49     | 355,94   | 5,07        | 11.088.000 | -0,59    | 2,96     | 2,53        | 383.844.122 | 0,51     | 2,22     | 6,57        | -          |
| 0,50     | 360,08   | 4,94        | 8.082.000  | -0,53    | 2,25     | 2,50        | 284.382.487 | 0,24     | 1,76     | 4,95        | -          |
| 0,45     | 360,31   | 4,51        | 5.465.000  | -0,58    | 1,79     | 2,17        | 156.244.985 | 0,35     | 1,67     | 5,11        | -          |

| JANTS    | JANTS    | JANTS       | JANTS      | OYAKC    | OYAKC    | OYAKC       | OYAKC      | PNSUT    | PNSUT    | PNSUT       | PNSUT      |
|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|------------|
| MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc |
| 0,00     | 2,46     | 4,41        | 3.504.770  | 0,13     | 2,69     | 5,08        | 8.557.868  | -0,27    | 1,20     | 2,25        | 13.546.859 |
| 0,03     | 1,93     | 4,29        | 962.513    | 0,06     | 2,05     | 4,65        | 3.871.287  | -0,18    | 0,77     | 2,15        | 6.098.020  |
| 0,33     | 3,42     | 6,04        | 3.081.925  | 0,35     | 3,27     | 5,87        | 9.564.307  | -0,06    | 1,56     | 2,94        | 17.853.795 |
| 0,28     | 4,29     | 6,50        | 2.239.560  | 0,16     | 2,54     | 4,70        | 6.696.131  | -0,28    | 1,60     | 2,35        | 12.812.835 |
| 0,26     | 4,38     | 5,76        | 1.286.064  | 0,11     | 2,05     | 3,98        | 4.385.769  | -0,23    | 1,29     | 2,39        | 8.370.250  |
| 0,06     | 1,69     | 4,51        | 708.391    | 0,08     | 1,72     | 3,58        | 2.062.779  | -0,21    | 0,94     | 2,35        | 4.345.411  |
| 0,71     | 3,64     | 8,29        | 2.719.615  | 0,06     | 2,68     | 3,85        | 8.218.010  | -0,13    | 1,96     | 2,81        | 16.119.006 |
| 0,49     | 2,82     | 6,89        | 2.267.143  | 0,00     | 2,24     | 3,29        | 6.007.259  | -0,15    | 1,59     | 2,71        | 11.299.899 |
| 0,28     | 2,09     | 5,65        | 1.805.296  | -0,10    | 1,70     | 2,79        | 4.088.102  | -0,16    | 1,27     | 2,65        | 6.939.068  |
| 0,08     | 1,40     | 4,56        | 454.734    | 0,52     | 2,29     | 5,73        | -          | -0,11    | 0,94     | 2,59        | 3.288.497  |
| 0,52     | 3,12     | 7,46        | 3.851.057  | 1,29     | 5,25     | 9,22        | -          | -0,03    | 1,95     | 3,21        | 14.302.642 |
| 0,31     | 2,65     | 6,68        | 2.722.232  |          |          |             |            | -0,12    | 1,60     | 2,71        | 10.799.371 |
| 0,20     | 2,15     | 6,15        | 2.026.090  | 1,08     | 3,18     | 9,18        |            | -0,18    | 1,19     | 2,57        | 6.615.188  |
| 0,19     | 1,56     | 5,62        | 324.131    |          |          |             |            | -0,19    | 0,84     | 2,42        | 3.318.611  |
| 0,20     | 2,80     | 6,08        | 1.165.245  | 0,15     | 2,37     | 6,54        | -          | -0,18    | 1,67     | 2,55        | 13.467.250 |
| -0,10    | 2,11     | 4,75        | 848.844    |          |          |             |            | -0,25    | 1,41     | 2,25        | 9.404.203  |
| -0,10    | 1,75     | 4,67        | 600.971    |          |          |             |            | -0,22    | 1,20     | 2,58        | 5.869.661  |
| 0,04     | 1,50     | 5,29        | 233.588    |          |          |             |            | -0,18    | 0,89     | 2,40        | 2.822.969  |
| 0,19     | 2,62     | 6,23        | 1.200.893  |          |          |             |            | -0,11    | 1,79     | 2,85        | 11.983.563 |
| 0,16     | 2,27     | 6,10        | 1.195.853  |          |          |             |            | -0,17    | 1,66     | 2,71        | 8.919.499  |
| 0,16     | 1,86     | 5,70        | 579.891    |          |          |             |            | -0,14    | 1,43     | 2,84        | 5.832.206  |
| 0,24     | 1,45     | 5,60        | 257.277    |          |          |             |            | -0,12    | 1,07     | 2,67        | 2.751.889  |
| 0,22     | 2,22     | 6,09        | 696.645    |          |          |             |            | 0,01     | 2,24     | 3,63        | 10.965.769 |
| 0,14     | 1,92     | 5,90        | 469.958    |          |          |             |            | 0,00     | 1,92     | 3,61        | 7.889.039  |
| 0,13     | 1,61     | 5,45        | 293.273    |          |          |             |            | -0,08    | 1,51     | 3,06        | 5.307.986  |

Tablo 4.2. (Devam)

| SARKY    | SARKY    | SARKY       | SARKY      | TTRAK    | TTRAK    | TTRAK       | TTRAK      | VESTL    | VESTL    | VESTL       | VESTL       |
|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|------------|----------|----------|-------------|-------------|
| MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc | MFA SKOR | ALTMAN Z | ALTMAN EM Z | Ar-Ge Harc  |
| -0,74    | 3,53     | 4,00        | 4.008.012  | -1,62    | 2,07     | 2,45        | 33.149.077 | -1,66    | 41,46    | -0,43       | 323.600.000 |
| -0,93    | 2,23     | 3,48        | 2.210.859  | -1,99    | 1,31     | 1,59        | 16.967.990 | -1,64    | 50,26    | -0,74       | 144.206.000 |
| -0,92    | 4,60     | 4,88        | 4.059.992  | -0,46    | 3,86     | 4,70        | 51.902.978 | -1,46    | 55,12    | 0,41        | 405.695.000 |
| -0,83    | 3,92     | 3,93        | 2.858.940  | -0,62    | 3,49     | 4,15        | 39.799.699 | -1,30    | 75,60    | 0,39        | 298.756.000 |
| -0,91    | 2,97     | 3,55        | 1.916.397  | -0,95    | 2,57     | 3,21        | 26.878.065 | -1,08    | 81,09    | 0,74        | 200.144.000 |
| -0,93    | 2,02     | 2,80        | 979.222    | -1,27    | 1,89     | 2,87        | 14.230.418 | -1,19    | 82,58    | 0,11        | 96.137.000  |
| -0,80    | 3,89     | 3,96        | 4.237.278  | -0,35    | 3,33     | 5,14        | 39.482.108 | -1,07    | 110,95   | 1,10        | 335.131.000 |
| -0,86    | 3,15     | 4,08        | 2.734.102  | -0,68    | 2,53     | 4,19        | 33.621.271 | -1,66    | 57,51    | 0,15        | 207.871.000 |
| -0,79    | 2,38     | 3,83        | 1.822.097  | -0,66    | 2,04     | 3,91        | 22.948.810 | -1,64    | 51,02    | -0,19       | 130.328.000 |
| -0,83    | 1,61     | 3,27        | 841.302    | -1,12    | 1,20     | 2,72        | 11.452.051 | -1,87    | 45,29    | -0,67       | 64.957.000  |
| -0,92    | 3,87     | 3,37        | 3.245.701  | -0,79    | 2,97     | 4,65        | 31.033.484 | -1,87    | 31,80    | 0,25        | 261.830.000 |
| -0,83    | 3,09     | 2,86        | 2.224.476  | -1,09    | 2,24     | 3,55        | 22.798.473 | -1,95    | 22,00    | -0,05       | 186.645.000 |
| -0,92    | 2,22     | 2,40        | 1.497.011  | -1,60    | 1,37     | 2,49        | 14.802.437 | -2,00    | 37,99    | -0,59       | 123.022.000 |
| -0,71    | 1,44     | 2,35        | 726.936    | -1,65    | 0,99     | 2,58        | 7.655.832  | -2,14    | 35,11    | -0,88       | 58.532.000  |
| -0,78    | 3,86     | 2,39        | 2.161.892  | -1,41    | 2,26     | 3,58        | 18.263.385 | -2,02    | 15,41    | -0,72       | 249.928.000 |
| -0,99    | 2,73     | 2,44        | 1.546.582  | -1,72    | 1,95     | 3,74        | 17.664.392 | -2,57    | 18,35    | -1,13       | 177.187.000 |
| -0,96    | 2,21     | 2,35        | 996.423    | -1,63    | 1,60     | 3,18        | 12.122.541 | -2,58    | 23,92    | -1,03       | 109.961.000 |
| -0,81    | 1,48     | 2,40        | 497.326    | -1,76    | 1,22     | 2,72        | 6.104.505  | -2,51    | 33,94    | -0,53       | 49.545.000  |
| -0,84    | 3,62     | 2,38        | 1.940.285  | -0,75    | 2,73     | 3,70        | 14.959.390 | -2,28    | 24,52    | -0,16       | 190.226.000 |
| -0,83    | 2,86     | 2,15        | 1.531.853  | -0,93    | 2,26     | 3,58        | 10.943.443 | -2,65    | 25,86    | -0,54       | 132.609.000 |
| -0,77    | 2,20     | 2,00        | 1.112.210  | -1,04    | 1,85     | 3,35        | 7.438.052  | -2,28    | 26,51    | -0,46       | 82.856.000  |
| -0,79    | 1,30     | 2,06        | 463.560    | -1,65    | 1,13     | 2,58        | 4.001.311  | -2,04    | 30,07    | -0,39       | 38.652.000  |
| -0,68    | 3,20     | 2,46        | 536.558    | -0,53    | 2,91     | 4,19        | 13.518.325 | -1,79    | 30,59    | 1,00        | 149.030.000 |
| -0,54    | 2,69     | 2,36        | 1.074.606  | -0,65    | 2,58     | 4,00        | 9.861.646  | -1,70    | 34,24    | -0,04       | 106.793.000 |
| -0,62    | 1,90     | 2,23        | 733.540    | -1,09    | 1,84     | 2,50        | 6.669.081  | -1,89    | 31,41    | -0,13       | 69.048.000  |

Firmaların Altman skorlarının hesaplanması sonrasında, finansal başarısızlık riski ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla, Grup Durağanlık ( Birim Kök ) testi, Regresyon testi, Korelasyon İlişki testi ve Granger Nedensellik testi uygulanmıştır.

#### 4.5. Test Sonuçları

Bu bölümde, Grup Durağanlık (Birim Kök) testi, Regresyon testi, Korelasyon İlişki testi ve Granger Nedensellik testi sonuçları incelenecektir.

#### 4.5.1. Grup Durağanlık (Birim Kök) Testi Sonuçları

Tablo 4.3. Birim Kök Testi Sonuçları

| Grup Durağanlık ( Birim Kök ) Sonuçları                                                              |                         |            |          |               |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|----------|---------------|---------------|
| Firma                                                                                                | Method                  | İstatistik | Olasılık | Kesişen Değer | Gözlem Sayısı |
| FARKFARK AKSA MFA SKOR, FARFARK AKSA ARGE, FARKFARK AKSA ALTMAN Z, FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z         | Levin, Lin & Chu t      | -18,0262   | 0,0000   | 4             | 84            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 103,917    | 0,0000   | 4             | 84            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 104,329    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK ARCLK MFA SKOR, FARFARK ARCLK ARGE, FARKFARK ARCLK ALTMAN Z, FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -11,1275   | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 92,6442    | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 93,614     | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK CIMS A MFA SKOR, FARFARK CIMS A ARGE, FARKFARK CIMS A ALTMAN Z, FARKFARK CIMS A ALTMAN EM Z | Levin, Lin & Chu t      | -22,5444   | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 89,9343    | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 92,641     | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK DMSAS MFA SKOR, FARFARK DMSAS ARGE, FARKFARK DMSAS ALTMAN Z, FARKFARK DMSAS ALTMAN          | Levin, Lin & Chu t      | -20,2150   | 0,0000   | 4             | 82            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 105,8530   | 0,0000   | 4             | 82            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 87,9274    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK DYOB Y MFA SKOR, FARFARK DYOB Y ARGE, FARKFARK DYOB Y ALTMAN Z, FARKFARK DYOB Y ALTMAN EM Z | Levin, Lin & Chu t      | -51,1088   | 0,0000   | 4             | 76            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 73,9140    | 0,0000   | 4             | 76            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK EGEEN MFA SKOR, FARFARK EGEEN ARGE, FARKFARK EGEEN ALTMAN Z, FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -18,4332   | 0,0000   | 4             | 82            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 99,2603    | 0,0000   | 4             | 82            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 89,1915    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK EREGL MFA SKOR, FARFARK EREGL ARGE, FARKFARK EREGL ALTMAN Z, FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -6,8286    | 0,0000   | 4             | 74            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 61,6614    | 0,0000   | 4             | 74            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK FROTO MFA SKOR, FARFARK FROTO ARGE, FARKFARK FROTO ALTMAN Z, FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -21,8307   | 0,0000   | 4             | 82            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 93,9950    | 0,0000   | 4             | 82            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK HEKTS MFA SKOR, FARFARK HEKTS ARGE, FARKFARK HEKTS ALTMAN Z, FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -21,2236   | 0,0000   | 4             | 78            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 94,2637    | 0,0000   | 4             | 78            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 87            |
| FARKFARK JANTS MFA SKOR, FARFARK JANTS ARGE, FARKFARK JANTS ALTMAN Z, FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -21,7099   | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 122,8470   | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK OYAKC MFA SKOR, FARFARK OYAKC ARGE, FARKFARK OYAKC ALTMAN Z, FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -7,2888    | 0,0000   | 4             | 32            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 46,7578    | 0,0000   | 4             | 32            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 55,9680    | 0,0000   | 4             | 32            |
| FARKFARK PNSUT MFA SKOR, FARFARK PNSUT ARGE, FARKFARK PNSUT ALTMAN Z, FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -76,2592   | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 96,6027    | 0,0000   | 4             | 80            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK SARKY MFA SKOR, FARFARK SARKY ARGE, FARKFARK SARKY ALTMAN Z, FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -44,2310   | 0,0000   | 4             | 81            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 99,1785    | 0,0000   | 4             | 81            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 75,7058    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK TTRAK MFA SKOR, FARFARK TTRAK ARGE, FARKFARK TTRAK ALTMAN Z, FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -44,0270   | 0,0000   | 4             | 79            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 92,7097    | 0,0000   | 4             | 79            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 78,5049    | 0,0000   | 4             | 88            |
| FARKFARK VESTL MFA SKOR, FARFARK VESTL ARGE, FARKFARK VESTL ALTMAN Z, FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z     | Levin, Lin & Chu t      | -26,1192   | 0,0000   | 4             | 83            |
|                                                                                                      | ADF - Fisher Chi-square | 111,4290   | 0,0000   | 4             | 83            |
|                                                                                                      | PP- Fisher Chi-square   | 73,6827    | 0,0000   | 4             | 88            |

Birim Kök analizinin sonuçları incelendiğinde, anlamlılık değerinin 0.05'ten büyük olduğu, test istatistik değerlerinin %1, %5 ve %10 kritik değerlerinden daha büyük olduğu, dolayısıyla serilerin durağan olduğu, diğer bir ifade ile birim kök

bulunmadığı görülmektedir. Serilerde birim kök bulunmaması sebebiyle, öngörülemeyen sistematik bir yapı bulunmamaktadır.

#### 4.5.2. Regresyon Testi Sonuçları

Tablo 4.4. Regresyon Testi Sonuçları

| AKSA Regresyon Testi Sonuçları    |           |                |               |          |                          |          |
|-----------------------------------|-----------|----------------|---------------|----------|--------------------------|----------|
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       |          |
| FARKFARKFARKFARK AKSA MFA SKOR    | -14462100 | 3424360        | -4,2233       | 0,00005  | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000001 |
| FARKFARKFARKFARK AKSA ALTMAN Z    | -10353,82 | 7414,725       | -1,396386     | 0,1787   | Akaike                   | 33,20348 |
| FARKFARKFARKFARK AKSA ALTMAN EM   | 7165172   | 960992,5       | 7,456012      | 0,0000   | Schwarz                  | 33,40096 |
| C                                 | 22406,17  | 758641,1       | 0,029535      | 0,9767   | Hannan-Quinn             | 33,25315 |
| ARCLK Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       |          |
| FARKFARKFARKFARK ARCLK ALTMAN EM  | 2,13E+08  | 57878965       | 3,684206      | 0,0016   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000000 |
| FARKFARKFARKFARK ARCLK ALTMAN Z   | -808950,2 | 776527,9       | -1,041753     | 0,3106   | Akaike                   | 39,75953 |
| FARKFARKFARKFARK ARCLK MFA        | -64984631 | 2,99E+08       | -0,217492     | 0,8301   | Schwarz                  | 39,95701 |
| C                                 | 5900665   | 20166346       | 0,2926        | 0,773    | Hannan-Quinn             | 39,8092  |
| CIMSAS Regresyon Testi Sonuçları  |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       |          |
| FARKFARKFARKFARK CIMSAS ALTMAN Z  | 5795042   | 1081504        | 5,358317      | 0,00000  | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000001 |
| FARKFARKFARKFARK CIMSAS MFA       | -2287572  | 2649989        | -0,863238     | 0,3988   | Akaike                   | 31,69626 |
| FARKFARKFARKFARK CIMSAS ALTMAN EM | -1050222  | 1006701        | -1,043231     | 0,3099   | Schwarz                  | 31,89374 |
| C                                 | 108966,7  | 356315,6       | 0,305815      | 0,7631   | Hannan-Quinn             | 31,74593 |
| DMSAS Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       |          |
| FARKFARKFARKFARK DMSAS ALTMAN Z   | 61511,5   | 271240,9       | 0,226778      | 0,823    | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000546 |
| FARKFARKFARKFARK DMSAS ALTMAN EM  | 1204975   | 492481,8       | 2,44674       | 0,0243   | Akaike                   | 29,92621 |
| FARKFARKFARKFARK DMSAS MFA        | -3715053  | 1638895        | -2,266803     | 0,0353   | Schwarz                  | 30,12369 |
| C                                 | 178,5998  | 148264,5       | 0,001205      | 0,9991   | Hannan-Quinn             | 29,97587 |
| DYOBY Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       |          |
| FARKFARKFARKFARK DYOBY ALTMAN Z   | 20851146  | 2475945        | 8,421488      | 0,0000   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,0000   |
| FARKFARKFARKFARK DYOBY ALTMAN EM  | -10571589 | 2461909        | -4,294061     | 0,0004   | Akaike                   | 34,28004 |
| FARKFARKFARKFARK DYOBY MFA        | 90903,69  | 909688,1       | 0,099928      | 0,9214   | Schwarz                  | 34,47752 |
| C                                 | 337027,5  | 1296307        | 0,25999       | 0,7977   | Hannan-Quinn             | 34,3297  |

Tablo 4.4. (Devam)

| EGEEN Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
|-----------------------------------|-----------|----------------|---------------|----------|--------------------------|----------|
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,5079   |
| FARKFARKFARKFARK EGEEN MFA SKOR   | -7015843  | 2792186        | -2,512671     | 0,0212   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000836 |
| FARKFARKFARKFARK EGEEN ALTMAN Z   | 427567,4  | 378266,7       | 1,130333      | 0,2724   | Akaike                   | 32,26517 |
| FARKFARKFARKFARK EGEEN ALTMAN EM  | 1516328   | 614041,7       | 2,469422      | 0,0232   | Schwarz                  | 32,46265 |
| C                                 | -70983,36 | 474086,1       | -0,149727     | 0,8826   | Hannan-Quinn             | 32,31484 |
| EREGL Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,546007 |
| FARKFARKFARKFARK EREGL ALTMAN EM  | -1748642  | 7617122        | -0,229567     | 0,8209   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000398 |
| FARKFARKFARKFARK EREGL ALTMAN Z   | -19548,27 | 20241,72       | -0,965742     | 0,3463   | Akaike                   | 35,86343 |
| FARKFARKFARKFARK EREGL MFA        | 59323722  | 43403106       | 1,366808      | 0,1876   | Schwarz                  | 36,06091 |
| C                                 | 804342,3  | 2867005        | 0,280551      | 0,7821   | Hannan-Quinn             | 35,91309 |
| FROTO Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,871064 |
| FARKFARKFARKFARK FROTO ALTMAN Z   | -379958,3 | 306743,8       | -1,238683     | 0,2305   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,0000   |
| FARKFARKFARKFARK FROTO ALTMAN EM  | 1,86E+08  | 37311641       | 4,984705      | 0,0001   | Akaike                   | 40,22828 |
| FARKFARKFARKFARK FROTO MFA        | 51563305  | 88422953       | 0,583144      | 0,5667   | Schwarz                  | 40,42576 |
| C                                 | 11480262  | 25433243       | 0,451388      | 0,6568   | Hannan-Quinn             | 40,27795 |
| HEKTS Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,438434 |
| FARKFARKFARKFARK HEKTS ALTMAN Z   | 21179383  | 5161253        | 4,103535      | 0,0007   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,003677 |
| FARKFARKFARKFARK HEKTS ALTMAN EM  | -12974965 | 4851113        | -2,674636     | 0,0155   | Akaike                   | 35,25347 |
| FARKFARKFARKFARK HEKTS MFA        | 24819511  | 12994431       | 1,910011      | 0,0722   | Schwarz                  | 35,45184 |
| C                                 | 667319,2  | 2153825        | 0,30983       | 0,7602   | Hannan-Quinn             | 35,3002  |
| JANTS Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,631067 |
| FARKFARKFARKFARK JANTS ALTMAN Z   | 172856    | 356771,3       | 0,484501      | 0,6336   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,000058 |
| FARKFARKFARKFARK JANTS ALTMAN EM  | 830784,8  | 631109,7       | 1,316387      | 0,2037   | Akaike                   | 31,14489 |
| FARKFARKFARKFARK JANTS ALTMAN MFA | -736768,2 | 3076236        | -0,239503     | 0,8133   | Schwarz                  | 31,34236 |
| C                                 | 111406,8  | 270428,7       | 0,411964      | 0,6850   | Hannan-Quinn             | 31,19455 |
| OYAKC Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,710517 |
| FARKFARKFARKFARK OYAKC ALTMAN Z   | 4357255   | 1326512        | 3,284746      | 0,0218   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,026463 |
| FARKFARKFARKFARK OYAKC ALTMAN EM  | 4010997   | 4088498        | 0,981044      | 0,3716   | Akaike                   | 33,28651 |
| FARKFARKFARKFARK OYAKC MFA        | -23883429 | 18556385       | -1,287073     | 0,2544   | Schwarz                  | 33,37416 |
| C                                 | -730777,3 | 1239706        | -0,589476     | 0,5812   | Hannan-Quinn             | 33,09735 |
| PNSUT Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,93335  |
| FARKFARKFARKFARK PNSUT ALTMAN Z   | 10701472  | 1235047        | 8,664828      | 0,0000   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,0000   |
| FARKFARKFARKFARK PNSUT ALTMAN EM  | -2217744  | 2713212        | -0,817387     | 0,4238   | Akaike                   | 32,6663  |
| FARKFARKFARKFARK PNSUT MFA        | 22370210  | 10384405       | 2,154212      | 0,0443   | Schwarz                  | 32,86378 |
| C                                 | 329290    | 580295,4       | 0,567452      | 0,5771   | Hannan-Quinn             | 32,71596 |
| SARKY Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,77258  |
| FARKFARK SARKY ALTMAN Z           | 686253,2  | 129125,3       | 5,314629      | 0,0000   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,00000  |
| FARKFARK SARKY ALTMAN EM          | 616935,1  | 334901,7       | 1,842137      | 0,0803   | Akaike                   | 29,64819 |
| FARKFARK SARKY MFA                | 508652,9  | 1223396        | 0,415771      | 0,6820   | Schwarz                  | 29,84453 |
| C                                 | 46821,69  | 127483,3       | 0,367277      | 0,7173   | Hannan-Quinn             | 29,70028 |
| TTRAK Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,86173  |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN Z           | 8033304   | 3752569        | 2,140748      | 0,0448   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,00000  |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN EM          | 5305660   | 2810653        | 1,887697      | 0,0737   | Akaike                   | 33,75476 |
| FARKFARK TTRAK MFA                | -5065596  | 4929081        | -1,027696     | 0,3164   | Schwarz                  | 33,9511  |
| C                                 | 927510,2  | 987448,3       | 0,9393        | 0,3588   | Hannan-Quinn             | 33,80685 |
| VESTL Regresyon Testi Sonuçları   |           |                |               |          |                          |          |
| Değişken                          | Katsayı   | Standart Sapma | T- İstatistik | Olasılık | Adjusted R-squared       | 0,632054 |
| FARKFARK VESTL ALTMAN Z           | -988839,2 | 1218783        | -0,811333     | 0,4272   | Olasılık ( F İstatistik) | 0,00006  |
| FARKFARK VESTL ALTMAN EM          | 1,46E+08  | 31076709       | 4,704681      | 0,0002   | Akaike                   | 40,33932 |
| FARKFARK VESTL MFA                | 1,00E+08  | 92372695       | 1,084888      | 0,2915   | Schwarz                  | 40,5368  |
| C                                 | 5123952   | 26840683       | 0,190902      | 0,8506   | Hannan-Quinn             | 40,38898 |

Regresyon analizinde firmaların Ar-Ge harcamaları bağımlı değişken, Altman skorları ise bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarından görüleceği üzere, AKSA, DMSAS, EGEEN ve PNSUT için hesaplanan olasılık değerleri 0,05'ten

düşüktür ve dolayısıyla bu firmalar için Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riskleri arasında anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.5.3. Korelasyon İlişki Testi Sonuçları

Tablo 4.5. Korelasyon İlişki Testi Sonuçları

| AKSA Korelasyon İlişki Testi Sonuçları   |                      |                            |                             |                             |
|------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                          | FARKFARK AKSA ARGE   | FARKFARK AKSA MFA SKOR     | FARKFARK AKSA ALTMAN Z      | FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z   |
| FARKFARK AKSA ARGE                       | 1                    | -0,2883                    | -0,3876                     | 0,5911                      |
| FARKFARK AKSA MFA SKOR                   | -0,2883              | 1                          | 0,5620                      | 0,4719                      |
| FARKFARK AKSA ALTMAN Z                   | -0,3876              | 0,5620                     | 1                           | 0,1537                      |
| FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z                | 0,5911               | 0,4719                     | 0,1537                      | 1                           |
| ARCLK Korelasyon İlişki Testi Sonuçları  |                      |                            |                             |                             |
|                                          | FARKFARK ARCLK ARGE  | FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z | FARKFARK ARCLK ALTMAN Z     | FARKFARK ARCLK MFA SKOR     |
| FARKFARK ARCLK ARGE                      | 1                    | 0,8924                     | 0,0637                      | 0,7914                      |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z               | 0,8924               | 1                          | 0,2067                      | 0,9181                      |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN Z                  | 0,0637               | 0,2067                     | 1                           | 0,3491                      |
| FARKFARK ARCLK MFA SKOR                  | 0,7914               | 0,9181                     | 0,3491                      | 1                           |
| CIMSAS Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                      |                            |                             |                             |
|                                          | FARKFARK CIMSAS ARGE | FARKFARK CIMSAS ALTMAN Z   | FARKFARK CIMSAS MFA SKOR    | FARKFARK CIMSAS ALTMAN EM Z |
| FARKFARK CIMSAS ARGE                     | 1                    | 0,8618                     | 0,5587                      | 0,6875                      |
| FARKFARK CIMSAS ALTMAN Z                 | 0,8618               | 1                          | 0,7874                      | 0,9005                      |
| FARKFARK CIMSAS MFA SKOR                 | 0,5587               | 0,7874                     | 1                           | 0,8699                      |
| FARKFARK CIMSAS ALTMAN EM Z              | 0,6875               | 0,9005                     | 0,8699                      | 1                           |
| DMSAS Korelasyon İlişki Testi Sonuçları  |                      |                            |                             |                             |
|                                          | FARKFARK DMSAS ARGE  | FARKFARK DMSAS ALTMAN Z    | FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z  | FARKFARK DMSAS MFA SKOR     |
| FARKFARK DMSAS ARGE                      | 1                    | 0,6815                     | 0,6338                      | 0,2969                      |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN Z                  | 0,6815               | 1                          | 0,8080                      | 0,4899                      |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z               | 0,6338               | 0,8080                     | 1                           | 0,8414                      |
| FARKFARK DMSAS MFA SKOR                  | 0,2969               | 0,4899                     | 0,8414                      | 1                           |
| DYOBY Korelasyon İlişki Testi Sonuçları  |                      |                            |                             |                             |
|                                          | FARKFARK DYOB Y ARGE | FARKFARK DYOB Y ALTMAN Z   | FARKFARK DYOB Y ALTMAN EM Z | FARKFARK DYOB Y MFA SKOR    |
| FARKFARK DYOB Y ARGE                     | 1                    | 0,8895                     | 0,6226                      | 0,6551                      |
| FARKFARK DYOB Y ALTMAN Z                 | 0,8895               | 1                          | 0,8746                      | 1,7316                      |
| FARKFARK DYOB Y ALTMAN EM Z              | 0,6226               | 0,8746                     | 1                           | 0,6409                      |
| FARKFARK DYOB Y MFA SKOR                 | 0,6551               | 0,7316                     | 0,6409                      | 1                           |
| EGEEN Korelasyon İlişki Testi Sonuçları  |                      |                            |                             |                             |
|                                          | FARKFARK EGEEN ARGE  | FARKFARK EGEEN MFA SKOR    | FARKFARK EGEEN ALTMAN Z     | FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z  |
| FARKFARK EGEEN ARGE                      | 1                    | 0,3766                     | 0,6527                      | 0,5878                      |
| FARKFARK EGEEN MFA SKOR                  | 0,3766               | 1                          | 0,6996                      | 0,9268                      |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN Z                  | 0,6527               | 0,6996                     | 1                           | 0,8243                      |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z               | 0,5878               | 0,9268                     | 0,8243                      | 1                           |
| EREGL Korelasyon İlişki Testi Sonuçları  |                      |                            |                             |                             |
|                                          | FARKFARK EREGL ARGE  | FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z | FARKFARK EREGL ALTMAN Z     | FARKFARK EREGL MFA SKOR     |
| FARKFARK EREGL ARGE                      | 1                    | 0,7480                     | 0,3024                      | 0,7669                      |
| FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z               | 0,7480               | 1                          | 0,5176                      | 0,9804                      |
| FARKFARK EREGL ALTMAN Z                  | 0,3024               | 0,5176                     | 1                           | 0,5435                      |
| FARKFARK EREGL MFA SKOR                  | 0,7669               | 0,9804                     | 0,5435                      | 1                           |

Tablo 4.5. (Devam)

| FROTO Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|-----------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                                         | FARKFARK FROTO ARGE | FARKFARK FROTO ALTMAN Z | FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z | FARKFARK FROTO MFA SKOR |
| FARKFARK FROTO ARGE                     | 1                   | 0,1730                  | 0,9368                     | 0,8607                  |
| FARKFARK FROTO ALTMAN Z                 | 0,1730              | 1                       | 0,2819                     | 0,2519                  |
| FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z              | 0,9368              | 0,2819                  | 1                          | 0,8977                  |
| FARKFARK FROTO MFA SKOR                 | 0,8607              | 0,2519                  | 0,8977                     | 1                       |
| HEKTS Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK HEKTS ARGE | FARKFARK HEKTS ALTMAN Z | FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z | FARKFARK HEKTS MFA SKOR |
| FARKFARK HEKTS ARGE                     | 1                   | 0,5564                  | 0,2552                     | 0,2556                  |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN Z                 | 0,5564              | 1                       | 0,8104                     | 0,6429                  |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z              | 0,2552              | 0,8104                  | 1                          | 0,9098                  |
| FARKFARK HEKTS MFA SKOR                 | 0,2556              | 0,6429                  | 0,9098                     | 1                       |
| JNTS Korelasyon İlişki Testi Sonuçları  |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK JNTS ARGE  | FARKFARK JNTS ALTMAN Z  | FARKFARK JNTS ALTMAN EM Z  | FARKFARK JNTS MFA SKOR  |
| FARKFARK JNTS ARGE                      | 1                   | 0,7639                  | 0,8219                     | 0,7840                  |
| FARKFARK JNTS ALTMAN Z                  | 0,7639              | 1                       | 0,8909                     | 0,8403                  |
| FARKFARK JNTS ALTMAN EM Z               | 0,8219              | 0,8909                  | 1                          | 0,9673                  |
| FARKFARK JNTS MFA SKOR                  | 0,7840              | 0,8403                  | 0,9673                     | 1                       |
| OYAKC Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK OYAKC ARGE | FARKFARK OYAKC ALTMAN Z | FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z | FARKFARK OYAKC MFA SKOR |
| FARKFARK OYAKC ARGE                     | 1                   | 0,8544                  | 0,5151                     | 0,4180                  |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN Z                 | 0,8544              | 1                       | 0,7376                     | 0,6871                  |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z              | 0,5151              | 0,7376                  | 1                          | 0,9773                  |
| FARKFARK OYAKC MFA SKOR                 | 0,4180              | 0,6871                  | 0,9773                     | 1                       |
| PNSUT Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK PNSUT ARGE | FARKFARK PNSUT ALTMAN Z | FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z | FARKFARK PNSUT MFA SKOR |
| FARKFARK PNSUT ARGE                     | 1                   | 0,9589                  | 0,8369                     | 0,6410                  |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN Z                 | 0,9589              | 1                       | 0,8163                     | 0,5420                  |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z              | 0,8369              | 0,8163                  | 1                          | 0,8431                  |
| FARKFARK PNSUT MFA SKOR                 | 0,6410              | 0,5420                  | 0,8431                     | 1                       |
| SARKY Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK SARKY ARGE | FARKFARK SARKY ALTMAN Z | FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z | FARKFARK SARKY MFA SKOR |
| FARKFARK SARKY ARGE                     | 1                   | 0,8734                  | 0,7231                     | 0,1455                  |
| FARKFARK SARKY ALTMAN Z                 | 0,8734              | 1                       | 0,6612                     | 0,0797                  |
| FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z              | 0,7231              | 0,6612                  | 1                          | 0,1892                  |
| FARKFARK SARKY MFA SKOR                 | 0,1455              | 0,0797                  | 0,1892                     | 1                       |
| TTRAK Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK TTRAK ARGE | FARKFARK TTRAK ALTMAN Z | FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z | FARKFARK TTRAK MFA SKOR |
| FARKFARK TTRAK ARGE                     | 1                   | 0,9245                  | 0,9230                     | 0,8409                  |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN Z                 | 0,9245              | 1                       | 0,9544                     | 0,9325                  |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z              | 0,9230              | 0,9544                  | 1                          | 0,9058                  |
| FARKFARK TTRAK MFA SKOR                 | 0,8409              | 0,9325                  | 0,9058                     | 1                       |
| VESTL Korelasyon İlişki Testi Sonuçları |                     |                         |                            |                         |
|                                         | FARKFARK VESTL ARGE | FARKFARK VESTL ALTMAN Z | FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z | FARKFARK VESTL MFA SKOR |
| FARKFARK VESTL ARGE                     | 1                   | 0,1256                  | 0,8107                     | 0,5549                  |
| FARKFARK VESTL ALTMAN Z                 | 0,1256              | 1                       | 0,2418                     | 0,3341                  |
| FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z              | 0,8107              | 0,2418                  | 1                          | 0,5643                  |
| FARKFARK VESTL MFA SKOR                 | 0,5549              | 0,3341                  | 0,5643                     | 1                       |

Yukarıda görülen korelasyon ilişki testi sonuçlarında, korelasyon katsayısının 1'e yaklaşıyor olması değişkenler arası pozitif ilişkinin olduğu, korelasyon katsayısının (-1)'e yaklaşıyor olması değişkenler arası negatif ilişkinin olduğu, katsayının 0' ya yaklaşıyor olması ise değişkenler arası ilişkinin zayıflamakta olduğu anlamını taşımaktadır.

#### 4.5.4. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Tablo 4.6. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

| <b>AKSA Granger Testi Sonuçları</b>                                                      | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| FARKFARK AKSA MFA SKOR, FARKFARK AKSA ARGE'nin Granger sebebi değildir                   | 21            | 4,96863             | 0,0210          |
| FARKFARK AKSA ARGE, FARKFARK AKSA MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                    |               | 2,87741             | 0,0856          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN Z SKOR, FARKFARK AKSA ARGE'nin Granger sebebi değildir              | 21            | 1,74273             | 0,2067          |
| FARKFARK AKSA ARGE, FARKFARK AKSA ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir               |               | 0,48764             | 0,6229          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z, FARKFARK AKSA ARGE'nin Granger sebebi değildir                | 21            | 6,87956             | 0,0070          |
| FARKFARK AKSA ARGE, FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir            |               | 0,01000             | 0,9901          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN Z SKOR, FARKFARK AKSA MFA SKOR'un Granger sebebi değildir           | 21            | 0,33866             | 0,7177          |
| FARKFARK AKSA MFA SKOR, FARKFARK AKSA ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir           |               | 0,01597             | 0,9842          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK AKSA MFA SKOR'un Granger sebebi değildir        | 21            | 2,52920             | 0,1111          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN MFA SKOR, FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 1,61019             | 0,2306          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK AKSA ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir   | 21            | 0,28202             | 0,7579          |
| FARKFARK AKSA ALTMAN Z SKOR, FARKFARK AKSA ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir   |               | 0,51884             | 0,6049          |
| <b>ARCLK Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK ARCLK ARGE'nin Granger sebebi değildir         | 21            | 0,37706             | 0,6918          |
| FARKFARK ARCLK ARGE, FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          |               | 0,44883             | 0,6462          |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN Z SKOR, FARKFARK ARCLK ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 21            | 0,01323             | 0,9869          |
| FARKFARK ARCLK ARGE, FARKFARK ARCLK ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 0,6639              | 0,5334          |
| FARKFARK ARCLK MFA SKOR, FARKFARK ARCLK ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 21            | 1,47174             | 0,2590          |
| FARKFARK ARCLK ARGE, FARKFARK ARCLK MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 2,02678             | 0,1642          |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN Z SKOR, FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 0,00196             | 0,998           |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK ARCLK ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 0,94826             | 0,4081          |
| FARKFARK ARCLK MFA SKOR, FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 2,06566             | 0,1592          |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK ARCLK MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 1,85246             | 0,1890          |
| FARKFARK ARCLK MFA SKOR, FARKFARK ARCLK ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 0,4139              | 0,6679          |
| FARKFARK ARCLK ALTMAN Z SKOR, FARKFARK ARCLK MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 0,49042             | 0,6213          |
| <b>CIMSA Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK CIMSA ALTMAN Z SKOR, FARKFARK CIMSA ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 21            | 0,71693             | 0,5033          |
| FARKFARK CIMSA ARGE, FARKFARK CIMSA ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 1,47071             | 0,2592          |
| FARKFARK CIMSA MFA SKOR, FARKFARK CIMSA ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 21            | 2,5649              | 0,1081          |
| FARKFARK CIMSA ARGE, FARKFARK CIMSA MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 5,46331             | 0,0155          |
| FARKFARK CIMSA ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK CIMSA ARGE'nin Granger sebebi değildir         | 21            | 1,05014             | 0,3728          |
| FARKFARK CIMSA ARGE, FARKFARK CIMSA ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          |               | 2,37173             | 0,1253          |
| FARKFARK CIMSA MFA SKOR, FARKFARK CIMSA ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 4,63927             | 0,0258          |
| FARKFARK CIMSA ALTMAN Z SKOR, FARKFARK CIMSA MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 4,83358             | 0,0228          |
| FARKFARK CIMSA ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK CIMSA ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 2,21691             | 0,1413          |
| FARKFARK CIMSA ALTMAN Z SKOR, FARKFARK CIMSA ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 3,03234             | 0,0765          |
| FARKFARK CIMSA ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK CIMSA MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 1,09787             | 0,3574          |
| FARKFARK CIMSA MFA SKOR, FARKFARK CIMSA ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 2,24968             | 0,1377          |
| <b>DMSAS Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK DMSAS ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 21            | 0,23259             | 0,7951          |
| FARKFARK DMSAS ARGE, FARKFARK DMSAS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 0,38297             | 0,6879          |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK DMSAS ARGE'nin Granger sebebi değildir         | 21            | 0,00774             | 0,9923          |
| FARKFARK DMSAS ARGE, FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          |               | 0,13029             | 0,8788          |
| FARKFARK DMSAS MFA SKOR, FARKFARK DMSAS ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 21            | 0,02448             | 0,9759          |
| FARKFARK DMSAS ARGE, FARKFARK DMSAS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 0,81825             | 0,4588          |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK DMSAS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 1,42876             | 0,2686          |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 1,23349             | 0,3175          |
| FARKFARK DMSAS MFA SKOR, FARKFARK DMSAS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 0,17782             | 0,8387          |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK DMSAS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 0,0621              | 0,9400          |
| FARKFARK DMSAS MFA SKOR, FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 0,22342             | 0,8022          |
| FARKFARK DMSAS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK DMSAS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 0,37195             | 0,6952          |

Tablo 4.6. (Devam)

| <b>DYOBY Granger Testi Sonuçları</b>                                                       | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| FARKFARK DYOBY ALTMAN Z SKOR, FARKFARK DYOBY ARGE'nin Granger sebebi değildir              |               | 0,12348             | 0,8847          |
| FARKFARK DYOBY ARGE, FARKFARK DYOBY ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir               | 21            | 0,21264             | 0,8107          |
| FARKFARK DYOBY ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK DYOBY ARGE'nin Granger sebebi değildir           |               | 0,05811             | 0,9437          |
| FARKFARK DYOBY ARGE, FARKFARK DYOBY ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir            | 21            | 0,33762             | 0,7184          |
| FARKFARK DYOBY MFA SKOR, FARKFARK DYOBY ARGE'nin Granger sebebi değildir                   |               | 3,05291             | 0,0753          |
| FARKFARK DYOBY ARGE, FARKFARK DYOBY MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                    | 21            | 2,67498             | 0,0995          |
| FARKFARK DYOBY ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK DYOBY ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir   |               | 0,02415             | 0,9762          |
| FARKFARK DYOBY ALTMAN Z SKOR, FARKFARK DYOBY ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir   | 21            | 0,37377             | 0,6940          |
| FARKFARK DYOBY MFA SKOR, FARKFARK DYOBY ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir           |               | 1,86900             | 0,1864          |
| FARKFARK DYOBY ALTMAN Z SKOR, FARKFARK DYOBY MFA SKOR'un Granger sebebi değildir           | 21            | 1,08908             | 0,3602          |
| FARKFARK DYOBY MFA SKOR, FARKFARK DYOBY ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir        |               | 0,60217             | 0,5596          |
| FARKFARK DYOBY ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK DYOBY MFA SKOR'un Granger sebebi değildir        | 21            | 0,15277             | 0,8596          |
| <b>EGEEN Granger Testi Sonuçları</b>                                                       | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK EGEEN MFA SKOR, FARKFARK EGEEN ARGE'nin Granger sebebi değildir                   |               | 1,40718             | 0,2736          |
| FARKFARK EGEEN ARGE, FARKFARK EGEEN MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                    | 21            | 0,42419             | 0,6614          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN Z SKOR, FARKFARK EGEEN ARGE'nin Granger sebebi değildir              |               | 1,75472             | 0,2046          |
| FARKFARK EGEEN ARGE, FARKFARK EGEEN ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir               | 21            | 2,31723             | 0,1307          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z, FARKFARK EGEEN ARGE'nin Granger sebebi değildir                |               | 2,85121             | 0,0873          |
| FARKFARK EGEEN ARGE, FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir            | 21            | 1,17948             | 0,3328          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN Z SKOR, FARKFARK EGEEN MFA SKOR'un Granger sebebi değildir           |               | 0,35781             | 0,7047          |
| FARKFARK EGEEN MFA SKOR, FARKFARK EGEEN ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir           | 21            | 0,03262             | 0,9680          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK EGEEN MFA SKOR'un Granger sebebi değildir        |               | 0,83891             | 0,4503          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN MFA SKOR, FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 1,91672             | 0,1794          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK EGEEN ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir   |               | 0,20093             | 0,8200          |
| FARKFARK EGEEN ALTMAN Z SKOR, FARKFARK EGEEN ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir   | 21            | 0,56433             | 0,5797          |
| <b>EREGL Granger Testi Sonuçları</b>                                                       | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK EREGL ARGE'nin Granger sebebi değildir           |               | 1,66814             | 0,2198          |
| FARKFARK EREGL ARGE, FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir            | 21            | 0,97646             | 0,3980          |
| FARKFARK EREGL ALTMAN Z SKOR, FARKFARK EREGL ARGE'nin Granger sebebi değildir              |               | 1,80764             | 0,1960          |
| FARKFARK EREGL ARGE, FARKFARK EREGL ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir               | 21            | 1,00674             | 0,3874          |
| FARKFARK EREGL MFA SKOR, FARKFARK EREGL ARGE'nin Granger sebebi değildir                   |               | 0,25399             | 0,7788          |
| FARKFARK EREGL ARGE, FARKFARK EREGL MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                    | 21            | 0,05735             | 0,9445          |
| FARKFARK EREGL ALTMAN Z SKOR, FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir   |               | 1,78244             | 0,2001          |
| FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK EREGL ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir   | 21            | 0,41784             | 0,6654          |
| FARKFARK EREGL MFA SKOR, FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir        |               | 1,50232             | 0,2524          |
| FARKFARK EREGL ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK EREGL MFA SKOR'un Granger sebebi değildir        | 21            | 2,5885              | 0,1062          |
| FARKFARK EREGL MFA SKOR, FARKFARK EREGL ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir           |               | 0,09968             | 0,9057          |
| FARKFARK EREGL ALTMAN Z SKOR, FARKFARK EREGL MFA SKOR'un Granger sebebi değildir           | 21            | 1,45458             | 0,2628          |
| <b>FROTO Granger Testi Sonuçları</b>                                                       | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK FROTO ALTMAN Z SKOR, FARKFARK FROTO ARGE'nin Granger sebebi değildir              |               | 0,69867             | 0,5118          |
| FARKFARK FROTO ARGE, FARKFARK FROTO ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir               | 21            | 0,19387             | 0,8257          |
| FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK FROTO ARGE'nin Granger sebebi değildir           |               | 1,44493             | 0,2649          |
| FARKFARK FROTO ARGE, FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir            | 21            | 1,1256              | 0,3488          |
| FARKFARK FROTO MFA SKOR, FARKFARK FROTO ARGE'nin Granger sebebi değildir                   |               | 1,04715             | 0,3738          |
| FARKFARK FROTO ARGE, FARKFARK FROTO MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                    | 21            | 0,75539             | 0,4859          |
| FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK FROTO ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir   |               | 1,14706             | 0,3423          |
| FARKFARK FROTO ALTMAN Z SKOR, FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir   | 21            | 0,84639             | 0,4473          |
| FARKFARK FROTO MFA SKOR, FARKFARK FROTO ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir           |               | 1,34670             | 0,2880          |
| FARKFARK FROTO ALTMAN Z SKOR, FARKFARK FROTO MFA SKOR'un Granger sebebi değildir           | 21            | 0,54639             | 0,5895          |
| FARKFARK FROTO MFA SKOR, FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir        |               | 1,04062             | 0,3760          |
| FARKFARK FROTO ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK FROTO MFA SKOR'un Granger sebebi değildir        | 21            | 0,03145             | 0,9691          |

Tablo 4.6 (Devam)

| <b>HEKTS Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| FARKFARK HEKTS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK HEKTS ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 20            | 1,2603              | 0,3119          |
| FARKFARK HEKTS ARGE, FARKFARK HEKTS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 1,30947             | 0,2991          |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK HEKTS ARGE'nin Granger sebebi değildir         |               | 0,21423             | 0,8096          |
| FARKFARK HEKTS ARGE, FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          | 20            | 0,53902             | 0,5942          |
| FARKFARK HEKTS MFA SKOR, FARKFARK HEKTS ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 20            | 0,18932             | 0,8295          |
| FARKFARK HEKTS ARGE, FARKFARK HEKTS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 0,65571             | 0,5333          |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK HEKTS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 0,53365             | 0,5965          |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 1,76971             | 0,2021          |
| FARKFARK HEKTS MFA SKOR, FARKFARK HEKTS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 0,37482             | 0,6933          |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK HEKTS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 1,57539             | 0,2374          |
| FARKFARK HEKTS MFA SKOR, FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 2,3046              | 0,1320          |
| FARKFARK HEKTS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK HEKTS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 0,9274              | 0,4158          |
| <b>JANTS Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK JANTS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK JANTS ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 21            | 0,57661             | 0,5731          |
| FARKFARK JANTS ARGE, FARKFARK JANTS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 0,32973             | 0,7239          |
| FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK JANTS ARGE'nin Granger sebebi değildir         |               | 0,50729             | 0,6115          |
| FARKFARK JANTS ARGE, FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          | 21            | 1,37756             | 0,2805          |
| FARKFARK JANTS MFA SKOR, FARKFARK JANTS ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 21            | 0,55777             | 0,5832          |
| FARKFARK JANTS ARGE, FARKFARK JANTS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 1,64772             | 0,2235          |
| FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK JANTS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 4,79265             | 0,0234          |
| FARKFARK JANTS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 1,91622             | 0,1795          |
| FARKFARK JANTS MFA SKOR, FARKFARK JANTS ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 6,59491             | 0,0081          |
| FARKFARK JANTS ALTMAN Z SKOR, FARKFARK JANTS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 2,94067             | 0,0817          |
| FARKFARK JANTS MFA SKOR, FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 1,38034             | 0,2799          |
| FARKFARK JANTS ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK JANTS MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 1,32529             | 0,2934          |
| <b>OYAKC Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN Z SKOR, FARKFARK OYAKC ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 7             | 0,54567             | 0,6470          |
| FARKFARK OYAKC ARGE, FARKFARK OYAKC ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 0,31143             | 0,7625          |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK OYAKC ARGE'nin Granger sebebi değildir         |               | 1,13987             | 0,4673          |
| FARKFARK OYAKC ARGE, FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          | 7             | 0,13688             | 0,8796          |
| FARKFARK OYAKC MFA SKOR, FARKFARK OYAKC ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 7             | 0,82585             | 0,5477          |
| FARKFARK OYAKC ARGE, FARKFARK OYAKC MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 0,12886             | 0,8858          |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK OYAKC ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 0,71914             | 0,5817          |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN Z SKOR, FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 7             | 0,21597             | 0,8224          |
| FARKFARK OYAKC MFA SKOR, FARKFARK OYAKC ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 7             | 0,37739             | 0,7260          |
| FARKFARK OYAKC ARGE, FARKFARK OYAKC MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 0,29796             | 0,7704          |
| FARKFARK OYAKC MFA SKOR, FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 0,0701              | 0,9345          |
| FARKFARK OYAKC ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK OYAKC MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      | 7             | 0,07732             | 0,9282          |
| <b>PNSUT Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN Z SKOR, FARKFARK PNSUT ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 21            | 1,95006             | 0,1746          |
| FARKFARK PNSUT ARGE, FARKFARK PNSUT ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 1,63736             | 0,2255          |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK PNSUT ARGE'nin Granger sebebi değildir         |               | 5,17337             | 0,0185          |
| FARKFARK PNSUT ARGE, FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          | 21            | 2,71928             | 0,0962          |
| FARKFARK PNSUT MFA SKOR, FARKFARK PNSUT ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 21            | 12,4675             | 0,0005          |
| FARKFARK PNSUT ARGE, FARKFARK PNSUT MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 17,64650            | 9.E-05          |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK PNSUT ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 5,34022             | 0,0167          |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN Z SKOR, FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 4,48175             | 0,0285          |
| FARKFARK PNSUT MFA SKOR, FARKFARK PNSUT ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 9,39404             | 0,0020          |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN Z SKOR, FARKFARK PNSUT MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 20,927              | 3.E-05          |
| FARKFARK PNSUT MFA SKOR, FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 4,88393             | 0,0221          |
| FARKFARK PNSUT ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK PNSUT MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 6,20179             | 0,0101          |

Tablo 4.6 (Devam)

| <b>SARKY Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| FARKFARK SARKY ALTMAN Z SKOR, FARKFARK SARKY ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 22            | 0,1673              | 0,8473          |
| FARKFARK SARKY ARGE, FARKFARK SARKY ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 0,0095              | 0,9990          |
| FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK SARKY ARGE'nin Granger sebebi değildir         | 22            | 0,2862              | 0,7547          |
| FARKFARK SARKY ARGE, FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          |               | 1,46401             | 0,2590          |
| FARKFARK SARKY MFA SKOR, FARKFARK SARKY ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 22            | 0,33441             | 0,7204          |
| FARKFARK SARKY ARGE, FARKFARK SARKY MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 0,00970             | 0,9903          |
| FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK SARKY ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 22            | 0,07403             | 0,9289          |
| FARKFARK SARKY ALTMAN Z SKOR, FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 0,5889              | 0,5659          |
| FARKFARK SARKY MFA SKOR, FARKFARK SARKY ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 22            | 0,92262             | 0,4165          |
| FARKFARK SARKY ALTMAN Z SKOR, FARKFARK SARKY MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 0,03801             | 0,9628          |
| FARKFARK SARKY MFA SKOR, FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      | 22            | 0,26446             | 0,7707          |
| FARKFARK SARKY ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK SARKY MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 0,3398              | 0,7166          |
| <b>TTRAK Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN Z SKOR, FARKFARK TTRAK ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 22            | 0,08669             | 0,9174          |
| FARKFARK TTRAK ARGE, FARKFARK TTRAK ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 0,01447             | 0,9856          |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK TTRAK ARGE'nin Granger sebebi değildir         | 22            | 0,66852             | 0,5254          |
| FARKFARK TTRAK ARGE, FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          |               | 0,22166             | 0,8035          |
| FARKFARK TTRAK MFA SKOR, FARKFARK TTRAK ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 22            | 0,16867             | 0,8462          |
| FARKFARK TTRAK ARGE, FARKFARK TTRAK MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 0,62909             | 0,5450          |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK TTRAK ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 22            | 0,81314             | 0,46            |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN Z SKOR, FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 0,04788             | 0,9534          |
| FARKFARK TTRAK MFA SKOR, FARKFARK TTRAK ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 22            | 0,49631             | 0,6173          |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN Z SKOR, FARKFARK TTRAK MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 1,09587             | 0,3567          |
| FARKFARK TTRAK MFA SKOR, FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      | 22            | 0,19678             | 0,8232          |
| FARKFARK TTRAK ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK TTRAK MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 1,6315              | 0,2248          |
| <b>VESTL Granger Testi Sonuçları</b>                                                     | <b>Gözlem</b> | <b>F İstatistik</b> | <b>Olasılık</b> |
| FARKFARK VESTL ALTMAN Z SKOR, FARKFARK VESTL ARGE'nin Granger sebebi değildir            | 21            | 0,94717             | 0,4085          |
| FARKFARK VESTL ARGE, FARKFARK VESTL ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir             |               | 1,43036             | 0,2682          |
| FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK VESTL ARGE'nin Granger sebebi değildir         | 21            | 0,58115             | 0,5706          |
| FARKFARK VESTL ARGE, FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir          |               | 0,0104              | 0,9897          |
| FARKFARK VESTL MFA SKOR, FARKFARK VESTL ARGE'nin Granger sebebi değildir                 | 21            | 4,13714             | 0,0356          |
| FARKFARK VESTL ARGE, FARKFARK VESTL MFA SKOR'un Granger sebebi değildir                  |               | 2,43842             | 0,1190          |
| FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK VESTL ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir | 21            | 1,31367             | 0,2963          |
| FARKFARK VESTL ALTMAN Z SKOR, FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir |               | 1,36296             | 0,2841          |
| FARKFARK VESTL MFA SKOR, FARKFARK VESTL ALTMAN Z SKOR'un Granger sebebi değildir         | 21            | 0,99831             | 0,3903          |
| FARKFARK VESTL ALTMAN Z SKOR, FARKFARK VESTL MFA SKOR'un Granger sebebi değildir         |               | 0,06988             | 0,9328          |
| FARKFARK VESTL MFA SKOR, FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z SKOR'un Granger sebebi değildir      | 21            | 0,77448             | 0,4775          |
| FARKFARK VESTL ALTMAN EM Z SKOR, FARKFARK VESTL MFA SKOR'un Granger sebebi değildir      |               | 1,49339             | 0,2543          |

Granger nedensellik testinin uygulanabilmesi için serilerin durağan nitelikte olması gerekmektedir. Yapılan birim kök testleri sonucunda serilerin durağan olduğu görülmüştür. Granger nedensellik testi sonuçlarına bakıldığında, p (olasılık) değerlerinin 0,10'un üzerinde olması sebebiyle, değişkenler arasında anlamlı ilişki bulunmadığı görülmektedir.

## Bölüm 5

### Sonuç

Dünya genelinde periyodik olarak karşılaşılan finansal şoklar ve piyasa koşullarındaki dalgalanmalar zaman içinde finansal risk yönetimi kavramını, kâr amacıyla faaliyet gösteren tüzel kişiler için zorunlu hale getirmiştir. Firmaların içsel ve dışsal faktörler sebebiyle maruz kaldıkları olası risklerin tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması, zaman içinde firma faaliyetlerinin sürdürülebilirliği ve finansal başarısı açısından önem kazanmaktadır. Bu noktada finansal yapının ve performansın analizi tüm taraflar için önem arz etmektedir. Diğer yandan, artan rekabet koşulları sebebiyle, teknolojik gelişmelere uyumlu olarak firmaların verimlilik kavramını gözetmeleri de sürdürülebilirlik ve başarı için zaruri hale gelmiştir.

Bu çalışmada, firmaların faaliyetlerinin verimliliği açısından belirleyici etkiye sahip olan Ar-Ge faaliyetleri ile finansal başarısızlık riski arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı ve ilişkinin yönü araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Türkiye’de üretim faaliyeti bulunan, halka açık olan ve incelenen son finansal tablolarında Ar-Ge harcaması bulunan 15 adet firma örneklem grubu olarak belirlenmiştir. Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riski arasındaki ilişkinin analizinde, finansal başarısızlık riskinin ölçüsü olarak Altman Z skorları referans kabul edilmiştir. Nedensellik ilişkisinin testinde, Birim Kök (Durağanlık) Analizi, Regresyon Analizi, Korelasyon İlişki Testi ve Granger Nedensellik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, firmaların Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık riskleri arasında genel olarak anlamlı ve pozitif yönde ilişki olduğu, diğer bir ifade ile, Ar-Ge faaliyetleri bulunan firmaların finansal başarısızlık risklerinin görece daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan, Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise, Ar-Ge harcamaları ile finansal başarısızlık arasında ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu alanda yapılması muhtemel gelecek çalışmalarda, değişken olarak, Ar-Ge harcamalarının toplam bilanço içindeki yüzdesel payının veya Ar-Ge harcamalarının net satışlara veya FAVÖK’e oranının değişken olarak kullanılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Ahmad, A., Azhar, Z. (2010). Cash-Flows Ratios As Predictors Of Corporate Failure. *2010 IEEE Symposium On Industrial Electronics And Applications (ISIEA)*
- Akdemir, O. (2019). Borsa İstanbul Otomotiv Endeksinde Yer Alan Şirketlerin AR-GE Harcamaları ile Finansal Performanslarının Panel Veri Analizi ile Değerlendirilmesi. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Akpınar, G. (2016). Finansal Başarısızlık Riskine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi.*
- Aktaş, R. (1997). Mali Başarısızlık (İşletme Riski) Tahmin Modelleri. *Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.*
- Aktümsek, E. Göker, İEK. (2018). Mali Başarısızlık Tahminlemesinde Sektör Bazlı Bir Karşılaştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi, Ceeol.Com*
- Akyol, Ş. (2020). Finansal Risk Yönetimi ile Firma Performansı Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul Üretim Sektörü Alt Dalları Üzerine Bir Araştırma. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Alali, MS., Bash, AY ve Diğ. (2018). The Adaptation Of Zmijewski Model İn Appraising The Financial Distress Of Mobile Telecommunications Companies Listed At Boursa Kuwait. *International Academic Journal Of Accounting And Financial Management.*
- Altıntaş, N. (2022), Finansal Başarısızlık Tahmin Modellerinin Tahmin Güçlerinin Test Edilmesi BIST Uygulaması
- Altman, E.I. And Hotchkiss, E. (2005) Corporate Financial Distress And Bankruptcy: Predict And Avoid Bankruptcy, Analyze And Invest İn Distressed Debt. *3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.*<https://doi.org/10.1002/9781118267>
- Aminian, A., Mousazade H. Ve Diğ. (2016). Investigate The Ability Of Bankruptcy Prediction Models Of Altman And Springate And Zmijewski And Grover İn Tehran Stock Exchange. *Mediterranean Journal Of Social Sciences ISSN 2039-9340(Print) ISSN 2039-2117(Online)*

- Appiah, KO. (2011). Corporate Failure Prediction: Some Empirical Evidence From Listed Companies İn Ghana. *China-USA Business Review*.
- Ataman, G., (2020), Türkiye Finansal Raporlama Standartları, 3. Baskı, Beta
- Ay, M. F. (2010). İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahmin Modelleri Ve İmkbde İşlem Gören Firmalar Üzerinde Bir Uygulama (*Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü*).
- Aydiner, D. (2014). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Üretim Şirketlerinin AR-GE Düzeylerini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. (*Yüksek Lisans Tezi*)
- Aytaşkın, B. (2016). TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar Standardının İncelenmesi ve Bir Uygulama. (*Yüksek Lisans Tezi*)
- Bağcı, E. (2015). Türkiye Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Finansal Durum Analizi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B Dergisi*
- Barut, A. (2018). Firmaların Araştırma ve Geliştirme Yatırımlarının Belirleyicileri ve Finansal Performans Üzerindeki Etkisi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği (*Doktora Tezi*)
- Bayraktaroğlu, H. (2016) Ar-Ge Harcamalarının Muhasebeleştirilmesi Ve Net Satışlar İle Karlılığa Etkisi: Borsa İstanbul Sınai Endeksi Araştırması. *Mali Cözüm Dergisi*.
- Beaver, W. (1966). Financial Ratios As Predictors Of Failure.
- Beaver, William, H (1966). Financial Ratios As Predictors Of Failure. *Journal Of Accounting Research Vol. 4. Pp. 71-111*.
- Begley, J., Ming, J., Watts, S. (1996). Bankruptcy Classification Errors İn The 1980s: An Empirical Analysis Of Altman's And Ohlson's Models. *Review Of Accounting Studies, 1996 – Springer*.
- Begovic, S., Bonic, L., Jovin, S. (2020). A Comparaison Of Bankruptcy Prediction Models On A Sample Of Serbian Companies.
- Bellovary, JL., Giacomino, DE., Akers, MD. (2007). A Review Of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 To Present. *Journal Of Financial Education*.
- Bezirci, M. (2020) Ar-Ge Teşvikleri

- BLUM, M. (1974) “Failing Company Discriminant Analysis”, Journal Of Accounting Research, Vol 1, Issue 25.
- Boekhorst, P. (2018). Bankruptcy Prediction For Dutch Private Firms Using The Altman Z-Score Model. *Essay.Utwente. Nl*
- Boydak, H., 2022, Türkiye’de Ar-Ge Faaliyetlerinin Dış Ticaret Performansına Etkisi
- Burgaz, N. (2020). Borç Dolarizasyonunun İmalat Sanayi Firmaları Üzerindeki Bilanço Etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2020- Dergipark.Org.Tr*
- Büyükarıkan, B., Büyükarıkan, U. (2018). Kimya Sektörü İşletmelerinde Finansal Başarısızlığın Tahmini. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Dergipark.Org.Tr.*
- Cangül, O. (2006). *Diskriminant Analizi ve Bir Uygulama Denemesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Cathcart, L. ve Dufour A. (2019), The Differential Impact Of Leverage On The Default Risk Of Small And Large Firms
- Cherkasova, V., Kurlyanova, A. (2019). Does Corporate R&D Investment Support To Decrease Of Default Probability. *Borsa İstanbul Review*
- Çavuş, G., Başar, AB. (2020). Finansal Başarısızlık Durumunun Öngörülmesinde Nakit Akış Bilgilerinin Rolü. *Muhasebe ve Bilim Dünyası Dergisi, Dergipark.Org.Tr.*
- Çelik,M.(2018). Altman Z-Skor Modeli Kullanılarak Bist-30 Endeksinde Yer Alan İmalat Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmin Edilmesi. 5. *Uluslararası Politik, Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Kongresi (ICPESS), 26-29 Ekim 2018.*
- Daldal, T. (2021) Financial Factors Affecting Credit Processes Of Companies. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Deakin, Edward B., (1974) A Discriminant Analysis Of Predictors Of Business Failure
- Dirman, A. (2020), FINANCIAL DISTRESS THE IMPACTS OF PROFITABILITY, LIQUIDITY, LEVERAGE

- Dizgil, E. (2018). Bist Ticaret Endeksinde Yer Alan Şirketlerin Finansal Başarısızlık Modeli İle İncelenmesi. *2018- Dergipark.Org. Tr*
- Duman, S. (2016). İflas Riskinin Bir Göstergesi Olarak Likidite Göstergeleri: Seçilmiş Firmalar Üzerine Bir Analiz. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Dwiantari, R. Ve Artini, L. (2021), The Effect Of Liquidity, Leverage, And Profitability On Financial Distress (Case Study Of Property And Real Estate Companies On The IDX 2017-2019)
- Ersan, Ö. (2017) İşletme Başarısızlığını Belirleyen Etkenler: Türkiye İmalat Sektörü Örneği. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Ertuğrul, M., Duran, C. (2020) Pazarlama Harcamaları ile Tablo Bazlı Finansal Göstergeler Arasındaki İlişki. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*
- Evkaya, B. (2021), Araştırma Ve Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyümeye Etkisi OECD Ülkeleri İçin Ampirik Bir Analiz
- Financial Accounting Standards Board (1974). Statement Of Financial Accounting Standars No:2 (SFAS No:2), Accounting For Research And Development Costs.
- Financial Accounting Standards Board (1985). Statement Of Financial Accounting Standards No:86
- Franzen, LA., Rodgers, KJ., Simin, TT. (2007). Measuring Distress Risk: The Effect Of R&D İntensity. The Journal Of Finance, 2007- Wiley Online Library
- Gentry, JA, Newbold, P., Whitford, DT. (1985). Classifying Bankrupt Firms With Funds Flow Components. *Wiley On Behalf Of Accounting Research Center, Booth School Of Business, University Of Chicago.*
- Gerentonis N., Vergos K., Christopoulos, AG., (2009). Can Altman Z-Score Models Predict Business Failures İn Greece? *Research Journal Of International Studies- Issue 12 (October., 2009)*

- Gezer, F. (2021). BİST 100 İçerisinde Bilişim Firmalarının Finansal Başarısızlıklarının, Altman-Z Ohlson, Springate Ve Fulmer Yöntemleriyle Tahmin Edilmesi. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Ghosh, S. (2012), Does RD İntensity İnfluence Leverage? Evidence From Indian Firm-Level Data
- Gopalakrishnan, Gupta ve Diğ. (2019). Bankruptcy Prediction For Steel İndustry İn India Using Altman Z Score Model. *International Journal Of Production Technology And Management*. DOI:10.34218/IJPTM.10.1.2019.009
- Gök, A. (2023). *Frascati Kılavuzu Işığında Arge*. 2023 tarihinde [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/Kilavuzlar/Frascati\\_Presentation.Pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/Kilavuzlar/Frascati_Presentation.Pdf) adresinden alındı
- Grice, J., Dugan, M. (2001) The Limitations Of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions For The Researcher. *Springer*.
- Grice, JS., Dugan, MT. (2001). The Limitations Of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions For The Researcher.
- Gülcan, N. (2011). Finansal Oranlar ile İşletmelerin Finansal Başarısızlıklarının Tespit Edilmesi; İMKB'de Bir Uygulama. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Güngör, B., Kaygın, CY. (2019). Finansal Oranlar ile Risk (Beta) Arasındaki İlişki: BIST Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2019
- Hertina, D., Kusmayadi, D. (2020). Comparative Analysis Of The Altman, Springate, Grover And Zmijewski Models As Predicting Financial Distress. *Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology* 17(5), 552-561. ISSN 1567-214x
- IFRS Foundation, (1998&2004) International Accounting Standard 38: Intangible Assets (IAS 38)
- Indriyanti, M. (2019). The Accuracy Of Financial Distress Prediction Models: Empirical Study On The World's 25 Biggest Tech Companies İn 2015–2016 Forbes's Version. *Kne Social Sciences*, 2019- *Knepublishing.Com*

- İçerli, MY., Akkaya, GC. (2006). Finansal Açıdan Başarılı Olan İşletmelerle Başarısız Olan İşletmeler Arasında Finansal Oranlar Yardımıyla Farklılıkların Tespiti. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler, Dergipark.Org.Tr.*
- İloğlu, H. (2020). Altman Z Skor Yöntemi ile Havayolu Şirketlerinde Finansal Başarısızlık Tahmini.
- Jeny, AC., Jeanjean, T. (2006). The Negative Impact Of R&D Capitalization: A Value Relevance Approach. *European Accounting Review, 2006*
- Jeny, AC., Jeanjean, T., Joos, P. (2011). Accounting Choice And Future Performance: The Case Of R&D Accounting In France. *Journal Of Accounting And Public*
- Kaplan, S. (2016) Finansal Açıdan Başarısız Firmalarda Borçların Yeniden Yapılandırılması Üzerine Bir Analiz. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Karadeniz, E., Beyaz, FS. (2018). Yiyecek İçecek Endüstrisinin Finansal Performansının Analizi: Türkiye ve Avrupa Ülkeleri Karşılaştırması. *Seyahat Ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 2018- Dergipark.Org. Tr <https://doi.org/10.24010/soid.490799>*
- Karamzadeh, M. (2013). Application And Comparison Of Altman And Ohlson Models To Predict Bankruptcy Of Companies. *Journal Of Applied Sciences*
- Khoury, R., Beaino, R. (2014). Classifying Manufacturing Firms In Lebanon: An Application Of Altman's Model. *Procedia-Social And Behavioral Sciences, 2014- Elsevier*
- Kıran, C. (2020). Financial Analysis And Bankruptcy Prediction Using Altman Z-Score Model: A Case Study Of Coastal Hotel Management Companies In Turkey. *Yüksek Lisans Tezi.*
- Kiracı, M. (2000). İşletmelerin Finansal Başarısızlığında Çalışma Sermayesi Yönetiminin Rolünün Oranlar Yardımıyla Tesbiti ve Ampirik Bir Araştırma. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Konuk, S., Önal, Y. (2022), Ar-Ge Yatırımları ile Finansal Sıkıntı Arasındaki İlişkinin Analizi: Borsa İstanbul İmalat Sanayisinde Bir Uygulama

- Konuk, S., Önal, YB. (2022). Ar-Ge Yatırımları ile Finansal Sıkıntı Arasındaki İlişkinin Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 18, Sayı 4, 2022
- Köylüoğlu, A.C. (2020). Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetleri'nin Sektörel Analizi (*Yüksek Lisans Tezi*)
- Kulaklı, P. (2022), Ar-Ge Harcamalarının Etkinliği ve Karlılık Arasındaki İlişki
- Kulalı, İ. (2014). Muhasebe Temelli Tahmin Modelleri Işığında, Finansal Sıkıntı ve İflasın Karşılaştırılması. *Sosyoekonomi* / 2014-2
- Kulalı, İ. (2016). Altman Z Skor Modelinin BİST Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmin Edilmesinde Kullanılması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 12, Sayı 27, 2016
- Lam ve Yeoh, 2019
- Lantz, JS., Sahut, JM. (2005). R&D Investment And The Financial Performance Of Technological Firms *International Journal Of Business*, 2005- *İjb.Cyut. Edu.Tw*
- Liu, C. Guo, X, Wang, Z. (2019). R&D Expenses And Operating Performance İn Pharmaceutical Industry. *2019 Asia-Pacific Forum On Economic*, 2019- *Aeescience.Org*
- Manalu, S., Octavianus, RJN. Kalmadara, GS. (2017). Financial Distress Analysis With Altman Z-Score Approach And Zmijewski X-Score On Shipping Service Company. *Jurnal Aplikasi Managemen* 2017- *Jurnaljam.Ub.Ac. Id*
- Min, BS., Smyth, R. (2016). How Does Leverage Affect R&D İntensity And How Does R&D İntensity İmpact On Firm Value İn South Korea? *Applied Economics*, 2016
- Muzanni, M., Yuliana, I. (2021). Comparative Analysis Of Altman, Springate, And Zmijewski Models İn Predicting The Bankruptcy Of Retail Companies İn Indonesia And Singapore. *The International Journal Of Applied Business*

- Muzır, E., Çağlar, N. (2009). The Accuracy Of Financial Distress Prediction Models In Turkey: A Comparative Investigation With Simple Model Proposals. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Najib, A., Cahyaningdyah, D. (2020). Analysis Of The Bankruptcy Of Companies With Altman Model And Ohlson Model. *Management Analysis Journal, 2020- Journal.Unnes.Ac.Id*
- Ohlson, J. (1980). Financial Ratios And The Probabilistic Prediction Of Bankruptcy. *Journal Of Accounting Research*.
- OKKA, O. (2009) Analitik Finansal Yönetim Teori Ve Problemler, 1.Bs. Ankara, Nobel Yayın.
- Orhan, A. (2014) İnansal Başarısızlığın Oran Analizi ve Diskriminant Analizi Kullanılarak Ölçümlenmesi: BİST'de İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Outecheva, Nautelia (2007).Corporate Financial Distress: An Empirical Analysis Of Distress Risk. : *Journal Of Financial Risk Management, Vol.7 No.3*
- Öcek, C. (2018). Konaklama İşletmelerinde Finansal Başarısızlık Riskinin Ölçümü: Türkiye ve Avrupa'daki Halka Açık Konaklama İşletmelerinin Karşılaştırmalı Analizi. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Özdemir, S. (2014). Halka Açık Ve Halka Açık Olmayan İşletmeler Yönüyle Tekdüzen Muhasebe Sistemi Ve Altman Z Skor Modellerinin Uygulanabilirliği. *Ege Akademik Bakış*.
- Pavlovic, V., Muminovic, S. Cvijanovic, JM. (2012). Adequateness Of Applying The Zmijewski Model On Serbian Companies.
- Polat, M. (2016) Ar-Ge Yatırımlarının Firmaların Finansal Performansına Etkisi: BİST'te İşlem Gören İmalat Şirketleri Üzerine Bir Uygulama. *(Doktora Tezi)*
- Polat, M. (2016). Ar-Ge Yatırımlarının Firmaların Finansal Performansına Etkisi: BIST'te İşlem Gören İmalat Şirketleri Üzerine Bir Uygulama. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

- Pongsat, S. Ve Diğerleri. (2004). Bankruptcy Prediction For Large And Small Firms In Asia: A Comparaison Of Ohlson And Altmanjournal Of Accounting And Corporate Governance.
- Rahman, M, Howlader, M. (2022). The İmpact Of Research And Development Expenditure On Firm Performance And Firm Value
- Restianti, T., Agustina, L. (2018), The Effect Of Financial Ratios On Financial Distress Conditions İn Sub Industrial Sector Company
- Sakız, B., Ünkaya, G. (2018). Hava Yolu Taşımacılığı Sektöründe İflas Riski-Yapay Sinir Ağları ile Aircore Tahmini. *Öneri Dergisi, 2018- Dergipark.Org. Tr*
- Salim,M. Ve Sudiono, 2017 ,An Analysis Of Bankruptcy Likelihood On Coal Mining Listed Firms İn The Indonesian Stock Exchange: An Altman, Springate And Zmijewski Approaches. *Eurasian Journal Of Economics And Finance, 5(3), 2017, 99-108*
- Sâri, R., Anwar, M., Susanti, L. (2019). Analysis Of Financial Distress Model With Altman, Zmijewski And CA Score İn Predicting The Condition Of Financial Distress İn Manufacturing Public Companies İn Indonesia. *Digitales Archiv.*
- Sayari, N, Mugan, F. (2013). Cash Flow Statement As An Evidence For Financial Distress. *Universal Journal Of Accounting And Finance, 2013-Academia.Edu*
- Semiz, S. (2019). Türkiye’de Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Türkiye Finansal Raporlama Standartları Kapsamında Muhasebeleştirilmesi
- Sevindik, S. (2018). Diskriminant Analizi ve Bazı Alternatif Regresyon Analizleri. *(Yüksek Lisans Tezi)*
- Sezgin, H. (2020). Nakit Akış Tahmininin Önemi ve Kullanım Alanları Üzerine Makaleler. *(Doktora Tezi)*
- Şahin, A. (2021) Zombi Şirketlerin Risk Düzeyi ile İlişkili Olan Finansal Özellikleri: İSO 1000 Firmaları İle Bir İnceleme. *Dergipark.Org.Tr.*

- Şahin, B. (2022). Türkiye’de Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerine Sağlanan Teşviklerin Firma Performansına Etkisi Ve Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde Yer Alan Firmalara İlişkin Bir Uygulama
- Şaşmaz, O. (2019). Altman Z Skor ve Springate S Skor Modellerinin İmalat Sektöründe İflas Etmiş Şirketler Üzerindeki Tutarlılığının Karşılaştırılmalı Analizi.
- Taran, A. (2017). Critical Approach To The Corporate Insolvency İn Romania. Florya Chronicles Of Political Economy, 2017- Dergipark.Org. Tr
- Töredi, F., (2021), Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Vergi Gelirleri Üzerindeki Etkisi OECD Ülkelerinden Ampirik Bir Uygulama
- Tuna, M. (2019). İşletmelerin Finansal Başarısızlığının Tahmin Edilmesi: BIST’de Bir Uygulama. (Yüksek Lisans Tezi)
- Tutkavul, K., Karahan, F. (2021). Lojistik Regresyon Analizi İle İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Tahmin Edilmesi: BIST Sanayi Endeksinde Bir Uygulama. *Mali Çözüm Dergisi*
- TÜİK. (2022). İstatistik Veri Portalı. 2022 tarihinde Tük: <https://Data.Tuik.Gov.Tr/Bulten/Index?P=Arastirma-Gelistirme-Faaliyetleri-Arastirmasi-2021-45501> adresinden alındı
- Ural, K. (2020). İflas Tahmin Modellerinin Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üretim Şirketlerinde Uygulama. (Yüksek Lisans Tezi)
- Vatavu, S. (2015), The İmpact Of Capital Structure On Financial Performance İn Romanian Listed Companies
- Viciwati, M. (2020). Bankruptcy Prediction Analysis Using The Zmijewski Model (X Score) And Th Altman Model (Z-Score). DOI: 10.38035/DIJEFA
- Wang, X., Fan, M., Fan, Y., Lie, Y., Tang, X. (2022), RD İnvestment, Financing Constraints And Corporate Financial Performance Empirical Evidence From China
- Whitaker, RB. (1999). The Early Stages Of Financial Distress. *Journal Of Economics And Finance*, 1999 – Springer

- Yıldırım, H., Sakarya, Ş. (2017). Ar-Ge Harcamalarının Firmaların Aktif Karlılığına Ve Sermaye Karlılığına Etkisi: BİST Teknoloji Sektöründe Bir Uygulama. *Uluslararası Girişimcilik Kongresi, Researchgate.Net*
- Yıldırım, İ. (2010) The Impacts Of R&D Expenditures On The Manufacturing Sectors' Export Performance İn Turkey And Comparative Emerging Markets. (*Yüksek Lisans Tezi*)
- Yüksel, U. (2022), Altman Z Skoru ile Finansal Başarısızlık Tahmini ve COVID 19 Pandemisinin Finansal Başarısızlık Üzerindeki Etkileri: BIST 100 İmalat Sektöründe Bir Uygulama
- Zabun, F.,2015, Gelişmenin İtici Gücü: Ar-Ge-I-Türkiye'de Finans Kaynağı Bakımından Ar-Ge Harcamaları
- Zhang, W. (2015). R&D Investment And Distress Risk. *Journal Of Empirical Finance, 2015 – Elsevier*
- Zmijewski, M. (1984). Methodological Issues Related To The Estimation Of Financial Distress Prediction Models. Wiley, <http://www.jstor.com/stable/2490859>