


# BIST BİLİŞİM SEKTÖRÜNDEKİ FİRMALARIN AR-GE HARCAMALARININ FİNANSAL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİSİ\*

 Meltem KILIÇ<sup>a</sup>

## Öz

Küreselleşme ile birlikte teknolojide yaşanan hızlı değişimler firmaların yenilikçi ürün ve hizmete yatırım yapmaya yönlendirilmiştir. Yeni ürün geliştirme veya var olan ürünü teknolojik gelişmelere uygun bir hale getirmek isteyen firmalar araştırma geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine yatırım yapmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri için yapılan yatırım harcamaları firmalara için hem bir risk hem de bir getiri olarak düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, firmaların yaptıkları Ar-Ge harcamalarının finansal performanslarına olan etkisini belirlemektir. Bu kapsamda, 2012-2018 yılları arasında Borsa İstanbul (BIST) Bilişim Endeksinde işlem gören 7 firmanın Ar-Ge ve performans verileri kullanılmıştır. Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge faaliyetlerinin aktif karlılık oranı, özsermaye karlılık oranı ve hisse senedi kazanç değerleri üzerindeki etkisini belirlemek için kurulan 3 ayrı model ile panel veri analizi uygulanmıştır. Ayrıca, analizde kaldıraç oranı ve aktif büyüklüğün doğal logaritması kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Ampirik testler sonucunda Ar-Ge yoğunluğu oranının finansal performans göstergeleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ar-Ge faaliyetlerinin ile performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilememiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Araştırma Geliştirme Harcamaları, Finansal Performans, Panel Veri Analizi.



## THE EFFECT OF R&D EXPENDITURES ON FINANCIAL PERFORMANCE OF THE COMPANIES IN BIST INFORMATICS SECTOR

### Abstract

With the rapid changes in technology with globalization, companies have been directed to invest in innovation products and services. Companies that want to develop new products or adapt the existing product to technological development invest in research and development (R&D) activities. Investment expenditures for R&D activities are considered as both a risk and a return for companies. The purpose of this study is to determine the impact of companies' R&D expenditures on their financial performance. In this context, R&D and performance data of 7 companies traded in Borsa Istanbul (BIST) Informatics Index between 2012-2012

\* Bu makale 23-25 Eylül 2020 tarihleri arasında düzenlenen 19. Uluslararası İşletmecilik Kongresi'nde sunulmuş bildirinin genişletilmiş ve gözden geçirilmiş halidir.

<sup>a</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İİBF, meltemkiloc@ksu.edu.tr

were used. Panel data analysis was applied with 3 different models established to determine the effect of R&D intensity and R&D activities on the rate of return on assets, return on equity and earnings on stock. In addition, leverage ratio and natural logarithm of asset size are used as control variables in the analysis. As a result empirical tests, it is concluded that the effect of R&D intensity ratio on financial performance indicators is statistically significant and positive. No statistically significant relationship was found between R&D activities and performance indicators.

Keywords: Research and Development Expenditures, Financial Performance, Panel Data Analysis



## Giriş

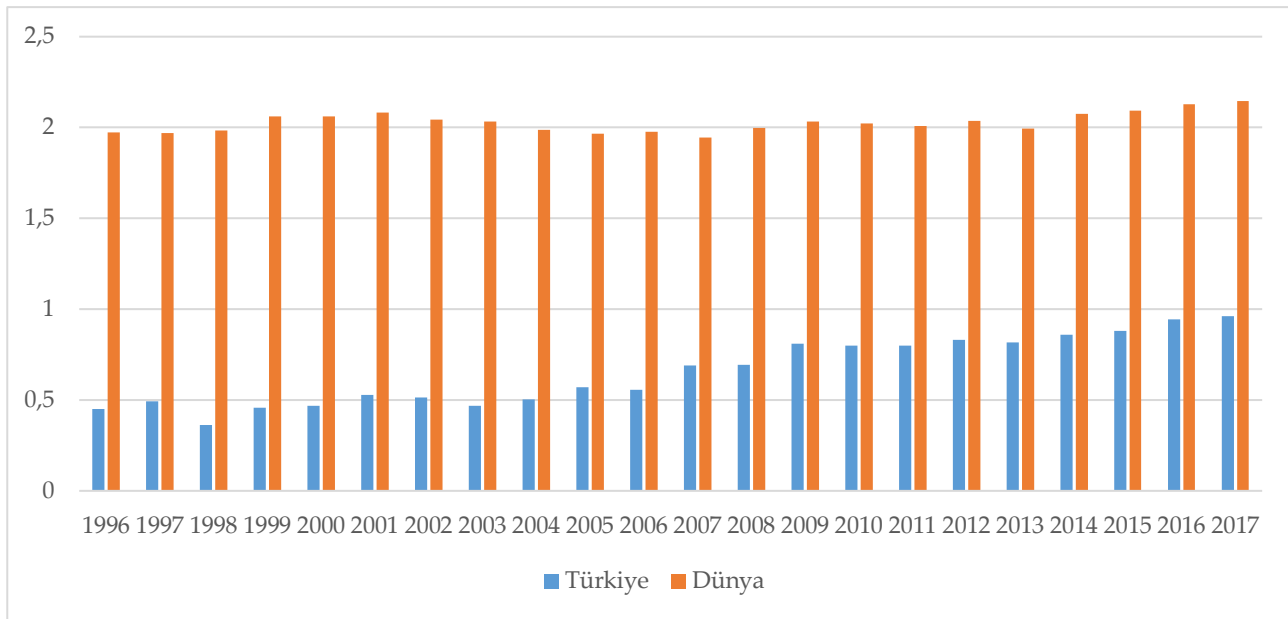
Ülkeler ve firmalar piyasada rekabet gücünü artırabilmek ve büyümek için birçok faktöre ihtiyaç duyarlar. Bu faktörlerden en önemlisi teknolojiye dayalı yenilikler ve yeni bilgidir. Ülkeler ve firmalar da sürdürülebilir bir büyüme sağlayan bu faktörler araştırma geliştirme faaliyetlerine yapılan yatırımlar ile gerçekleşmektedir. Özellikle firmaların sürdürülebilir bir ekonomik güce sahip olabilmesi için yenilikler açık olması ve araştırma geliştirmeye gereken önemi vermesi gerekmektedir. Araştırma geliştirme OECD'nin yayınladığı Frascati Kılavuzu'nda "insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar" olarak tanımlanmaktadır. Güneş (2019) Ar-Ge'yi ürün ve yetkinlik geliştirme, yenilik ve buluş gibi aşamaları içine alacak şekilde bir işi genişletme, yeni işler yaratma potansiyeline sahip olma veya teknolojiyi içeren her türlü faaliyetler olarak ifade etmektedir.

Araştırma geliştirme faaliyetleri, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, yeni ürünlerin tasarlanması, imalata ve ürün geliştirme sürecidir. Ar-Ge faaliyetleri her ne kadar rekabet üstünlüğü sağlasa da yapıları gereği belirsizlik ve risk içermektedir. Bu nedenle eğer firmaların iyi bir ar-ge alt yapısının olmaması ve bundan dolayı yaptıkları yanlış yatırımlar o firmanın rekabet gücünü azaltır hatta iflasına bile neden olabilir. Bundan dolayı, firmaların ar-ge yatırımlarını yaparken doğru planlama yapmaları ve gelişmelere doğru bir şekilde ayak uydurmaları gerekmektedir.

Araştırma geliştirmenin temel amacı, firmaların tüketicisi sorunları veya ihtiyaçlarını iyi belirleyerek bu doğrultuda araştırma yaparak en uygun ürün veya hizmetin elde edilmesini sağlamaktır (Doğan ve Yıldız, 2016). Bu amaç doğrultusunda yapılan araştırma geliştirme faaliyetleri, yeni bir ürünün üretilmesi ve bu üretilen ürüne yeni bir ticari sıfat sağlayarak firmanın satışlarını ve karlılığını artırması, ayrıca, uzun vadede firmanın sürekliliğini sağlaması için çok önemlidir (Işık vd., 2016). Firmalar sürekliliğinin sağlanmasına etkisi olan Ar-Ge faaliyetleri için yapılan harcamalar stratejik ve hassastır çünkü üretim döngüsünün yukarı akışına müdahale eder ve firmanın stratejik yönelimlerini ortaya çıkarır (Lantz & Sahut, 2005, s. 2). Bu açıdan düşünüldüğünde araştırma geliştirmeye yapılan harcamaların firma performansı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu söylenebilir. Ancak, yapılan yanlış araştırma geliştirme harcamalarının bazen firmanın hem piyasa hem de muhasebe performanslarını düşürmekte hatta firmayı iflasa sürüklemekte olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak, bu harcamaların işletmelere bazı avantajlar sağlarken beraberinde bazı maliyetler getirmesi olarak görülmektedir (Doğan & Yıldız, 2016).

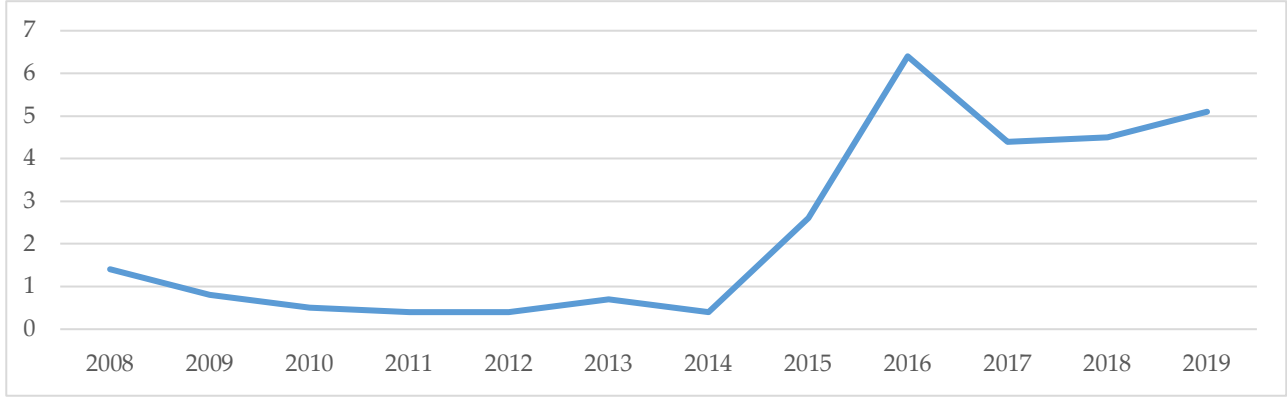
Birçok ülkede firmaların performanslarını artırmak için gerçekleştirdikleri Ar-Ge faaliyetleri için yaptıkları harcamalarda Devlet tarafından desteklenmek ve vergi indirimleri yapılmaktadır. Türkiye’de Ar-Ge faaliyetleri için Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında 2016 yılında çıkan kanuna göre Ar-Ge merkezlerine sağlanan teşvikler şu şekildedir: Ar-Ge indirimi, gelir vergisi stopajı, hibe ve desteklerin vergiye kazancı tespitinin dikkate alınmaması, Ar-Ge personeli için ücret desteği, damga vergisi istisnası ve sigorta prim desteği gibi indirimler ve desteklerdir. Türkiye’de yapılan bu desteklere rağmen firmalar hala Ar-Ge faaliyetlerine yeterli zamanı ve fonu sağlamamaktadır. Türkiye 2016 yılında yayınlanan OECD’nin Bilim, Sanayi ve Teknoloji Skorları-Türkiye Dijital Dönüşüm raporuna OECD ülkeleri, Çin, Hindistan, Brezilya ve Rusya gibi büyük ülkelerinde içinde yer aldığı 42 ülke içerisinde Ar-Ge harcamaları dikkate alındığında 14. Sırada yer almaktadır. Dünyadaki ve Türkiye’deki Ar-Ge harcamalarının gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) içindeki payı Grafik 1’de verilmiştir.

**Grafik 1.** Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (Ar-Ge/GSYİH %)



Kaynak: Dünya Bankası Database

Grafik 1’de 1996-2017 yılları arasında dünyadaki Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı ile Türkiye’de GSYİH içindeki payı gösterilmektedir. Grafik’e göre 1996 yılında 1.97’nin altında olan Ar-Ge payı 2017 yılında 2.14’e yükselmiştir. Genel anlamda bazı dönemlere Ar-Ge yapılan yatırımlar azalsa da yatırım harcamalarının GSYİH içindeki payında giderek bir artış olduğu görülmektedir. Türkiye açısından bakıldığında Ar-Ge harcamalarının 1996 yılında çok az olduğu ancak yaşanan 1997 krizi ve 2001 krizi sonrası dönemler haricinde bir artış yaşandığı görülmektedir. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye’de Ar-Ge yatırımlarına önem verilmekte ve devlet tarafından desteklenmektedir. Merkezi yönetim bütçesinin Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan payın içerisinde Bilişim sektörünün Ar-Ge faaliyetlerinin payı Grafik 2’de gösterilmektedir.

**Grafik 2.** Merkezi Yönetimin Bilişim Sektörüne Ayırdığı Bütçe'nin Toplam Bütçe İçerisindeki Payı

Kaynak: TÜİK, Data

Grafik 1'e göre Merkezi yönetimin Ar-Ge harcamalarına ayırdığı paydan bilişim sektörüne düşen pay 2014 yılından itibaren bir artış gözlemlenmektedir. Özellikle 2016 yılında devletin Ar-Ge harcamalarına verdiği destek daha fazladır. 2017 yılında tekrar bir azalma olsa da Ar-Ge harcamalarının payı artış göstermektedir. TÜİK genel verilerine bakıldığında ise merkezi yönetimin en fazla pay ayırdığı sektör savunma sanayisi olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, araştırma geliştirme (Ar-Ge) giderlerinin oranı ve Ar-Ge yoğunluğunun finansal performans üzerindeki etkisini araştırmaktır. Çalışmada, BIST Bilişim Endeksinde yer alan 7 firmanın 2012-2018 yılları arasındaki mali tablolarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak aktif karlılık oranı, özsermaye karlılık oranı ve hisse başı kar kullanılırken bağımsız değişken olarak AR-GE oranı, Ar-Ge yoğunluğu kullanılmıştır. Ayrıca, kontrol değişkeni olarak kaldıraç oranı ve toplam aktif büyüklüğün logaritması hesaplanmıştır. Ampirik çalışmada panel tahmincileri karşılaştırılmış, varsayım testleri yapılmış ve dirençli tahminciler kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır.

## A. LİTERATÜR TARAMASI

Firmaların sürdürülebilirliğini artırmak, rekabet avantajı sağlamak ve kar elde edebilmek için yaptığı önemli yatırım harcamalarından biri olan Ar-Ge harcamaları literatürde pek çok yabancı ve yerli araştırmacı için önemli bir konu olmuştur. Özellikle son yıllarda bilişim ve teknolojiye gelişmeler Ar-Ge harcamalarının firma performansı üzerinde ne gibi bir etkisinin olduğu analiz edilmektedir. Bu kapsamda literatürde Ar-Ge harcamalarının muhasebe temelli ve piyasa temelli performans göstergeleri üzerindeki etkisini farklı sektörlerde araştıran çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların bazı çalışmaları şu şekildedir.

Abrahams ve Sidhu (1998) çalışmalarında Avusturalya'daki 167 firmanın Ar-Ge harcamalarının yıllık pay senedi getirileri ve firma karlılığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları analizler sonucunda Ar-Ge harcamalarının finansal performans göstergeleri üzerinde pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğuna ulaşmışlardır.

Bosworth ve Rogers (2001) çalışmalarında Avusturalya'daki büyük firmaların 1994-1996 yılları arasındaki Ar-Ge faaliyetlerinin ve 1996 yılındaki patent, ticari marka ve tasarım uygulamaları verilerinin Tobin-q üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, Ar-Ge ve patent faaliyetlerinin piyasa değeri üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, bu etkinin çok önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Karjalainen (2008) çalışmasında 10 ülkenin 1985-2004 yılları arasındaki 14557 firmanın Ar-Ge harcamalarının firma karlılığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Regresyon analizi yaptığı çalışmada Ar-Ge harcamalarının firma karlılığını pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı etkilediğini tespit etmiştir.

Karacaer, Aygün ve İç (2009), BIST'e kayıtlı 84 firmanın 2005-2006 yıllarındaki Ar-Ge giderlerinin muhasebe temelli ve piyasa temelli performans göstergeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Regresyon, korelasyon ve t-testi ile yaptıkları analizler sonucunda Ar-Ge giderlerinin muhasebe ve piyasa temelli performans göstergelerini istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilediğine ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmalarında Ar-Ge giderleri olan firmaların daha büyük, karlı ve daha fazla personele sahip firmalar olduğunu tespit etmişlerdir.

Hsu, Chen, Chen ve Wang (2013), Tayvanlı yüksek teknoloji firmalarının 2000-2011 yılları arasındaki Ar-Ge yatırımı, patent başvuruları ve finansal başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmaktadırlar. Ampirik sonuçlarda, Ar-Ge harcamalarının ve patent başvurularının pay senedi getirilerini önemli ölçüde etkilediğine ulaşmışlardır. Ayrıca, firmaların Ar-Ge harcamalarının net satışları etkilediğini tespit etmişlerdir.

Ghaffar ve Khan (2014) tarafından Pakistan'da faaliyet gösteren Karaçi Menkul Kıymetler Borsası'na (KSE) kayıtlı 8 ilaç firmasının 2007-2012 yılları arasındaki Ar-Ge harcamalarının firma performans göstergelerinde aktif karlılık ve özsermaye karlılığı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamalarının aktif karlılık ve özsermaye karlılığı üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Uzun Kocamış ve Güngör (2014), BIST'e kayıtlı teknoloji firmalarının 2009-2013 yılları arasındaki Ar-Ge harcamalarının firma karlılık göstergeleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın ampirik sonuçlarında teknoloji firmalarındaki Ar-Ge harcamaları ile vergi öncesi kar, faaliyet karı ve dönem net karı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğunu bulmuşlardır.

Doğan ve Yıldız (2016), BIST İmalat sektöründe 2008-2014 yılları arasında faaliyet gösteren 136 firmanın Ar-Ge harcamalarının firma karlılıkları üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmalarında çoklu regresyon ve t-testi yöntemleri kullanmışlardır. Ampirik sonuçlarda Ar-Ge harcamalarındaki bir artışın firma karlılık göstergesi aktif karlılık ve özsermaye karlılığı üzerinde olumlu yönde bir etkisinin olduğuna ulaşmışlardır.

Dağlı ve Ergün (2017), 2010-2013 yılları arasında BIST İmalat sektöründe faaliyet gösteren 66 firmanın Ar-Ge giderleri ile aktif karlılık arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Panel veri regresyon analizi sonucunda, Ar-Ge giderlerinin aktif karlılık oranını pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğuna

ulaşmışlardır. Işık vd. (2016) çalışmalarında BIST'e kayıtlı 10 firmanın Ar-Ge harcamalarının firma karlılığı ve satış üzerindeki etkisini incelemiş ve panel veri regresyon analizi sonucunda Ar-Ge harcamalarının firmaların karlılığını ve satışlarını pozitif ve anlamlı yönde bir etkisinin olduğuna ulaşmışlardır.

Ruiqi, Wang, Xu ve Yuan (2017) çalışmalarında 2007-2012 yılları arasında Çin'de faaliyet gösteren 772 firmanın Ar-Ge harcamalarının firma performansı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ampirik sonuçlarda Ar-Ge harcamaları ile firma performansı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu bulgulamışlardır.

Topaloğlu vd. (2017), BIST teknoloji sektöründe faaliyet gösteren 14 firmanın 2011-2015 yılları arasındaki Ar-Ge yatırımları ile pay senedi getirileri ve fiyat volatiliteleri arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile araştırmışlardır. Yaptıkları ampirik testler sonucunda, teknoloji sektöründeki firmaların Ar-Ge yatırımları ve pay senedi getirileri arasında ilişkinin anlamlı ve pozitif olduğunu ancak Ar-Ge yoğunluğu ile pay senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Aytekin ve Özçalık (2018) çalışmalarında BIST Teknoloji ve Bilişim Endeksindeki 7 firmanın 2011-2018 çeyreklik mali tablolarından elde ettikleri Ar-Ge ve performans verileri ile Ar-Ge giderlerinin finansal performans üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda FVÖK'ın Ar-Ge harcamaları arasında pozitif bir ilişkinin; Ar-Ge/Toplam faaliyet giderleri ile negatif bir ilişkinin olduğuna ulaşmışlardır. Ayrıca, net satışlar ile Ar-Ge harcamaları arasında pozitif bir ilişki varken, net satışlar ve Ar-Ge/Toplam faaliyet giderleri arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Özer, Öztürk ve Özer (2019) 2012-2017 yılları arasında BIST imalat sanayi firmalarının Ar-Ge harcamalarının piyasa değeri ve firma karlılığı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında hem statik panel regresyon modelini hem de dinamik panel regresyon modeli kullanmışlardır. Ampirik sonuçlarda, statik panel regresyon modeline göre Ar-Ge giderlerinin firma karlılığı ve piyasa değeri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını; GMM analizi sonucunda Ar-Ge giderlerinin firma karlılığını ve piyasa değeri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğuna ulaşmışlardır. GMM analizi kullanarak Ar-Ge yoğunluğunun giderlerinin firma performans göstergeleri aktif karlılık ve özsermaye karlılığı üzerindeki etkisini inceleyen Alper ve Aydoğan (2016) çalışmalarının sonucunda Ar-Ge giderlerinin finansal performans göstergelerini bir yıl gecikmeli ile pozitif ve anlamlı yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

## B. METODOLOJİ VE BULGULAR

Çalışmanın metodoloji ve bulgular kısmında çalışmada verilerinden yararlanılan firmalar ve değişkenler açıklanmış ve üç model kurulmuştur. Ardından panel veri regresyon analizinden bahsedilerek analiz sonuçları verilmiştir.

### 1. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, BIST'te 2012-2018 yılları arasında faaliyet gösteren Bilişim sektöründeki firmaların araştırma geliştirme harcamalarının muhasebe temelli ve piyasa temelli finansal performans

göstergeleri üzerine etkisini incelemektedir. Araştırmanın verileri Kamu Aydınlatma Platformu (www.kap.gov.tr) ve firmaların resmi sitelerinden elde edilmiştir. Çalışmada ilk olarak Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar belirlenmiş ve 17 adet firmanın olduğu tespit edilmiştir. Bu firmalardan 4 tanesi 2012-2018 yılları arasında sürekli olarak Bilişim sektöründe faaliyet göstermediğine, 6 tanesinin ise araştırma geliştirme giderlerini mali tablolarında açıklamadıklarına ulaşılmıştır. Bu kapsamda ampirik kısımda 7 firmanın mali tablolarından elde edilen veriler ile analiz yapılmıştır. Bilişim Sektöründe bulunan ve analizi gerçekleştirilen firmalar aşağıdaki gibidir.

**Tablo 1.** Kullanılan Hisse Senedi Kodları ve Firma Adları

Hisse Kodu	Firma Adı
ALCTL	Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş.
ESCOM	Escort Teknoloji Yatırım A.Ş.
KAREL	Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
KRONT	Kron Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.
LINK	Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş.
LOGO	Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
NETAS	Netaş Telekomünikasyon A.Ş.

Yukarıdaki belirlenen firmaların mali tablolarından elde edilen araştırma geliştirme değişkenleri, finansal performans göstergeleri ve kontrol değişkenleri aşağıdaki Tablo 2’deki gibi hesaplanmaktadır.

**Tablo 2.** Çalışmada Kullanılan Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Kodlar	Değişkenler	Açıklama
<i>Bağımlı Değişkenler</i>		
ROA	Aktif Karlılık Oranı	Net Kar/Toplam Aktif
ROE	Özsermaye Karlılık Oranı	Net Kar/Özsermaye
HBK	Hisse Başı Kar	Net Kar/ Toplam Hisse Adedi
<i>Bağımsız Değişkenler</i>		
ARGEY	Ar-Ge Yoğunluğu	Ar-Ge Harcamaları/Net Satışlar
ARGEF	Ar-Ge Faaliyetleri	Ar-Ge Harcamaları/Faaliyet Giderleri
<i>Kontrol Değişkenleri</i>		
LEV	Kaldıraç Oranı	Toplam Borç/ Toplam Aktif
LAKTİF	Firma Büyüklüğü	Toplam Aktiflerin Logaritması

Araştırma geliştirme göstergelerinin finansal performans üzerindeki etkisini belirlenmesinde hem zaman etkisi hem de yatay kesit etkisi bulunduğundan dolayı çalışmada panel veri analizi kullanılmıştır. Panel veri analizi ile N tane yatay kesitin ve her bir yatay kesite karşılık gelen T adet zaman boyutu analiz edilmektedir. Bu çalışmada panel veri analizlerinden regresyon modellerinden yararlanılmıştır. Tablo 2'deki değişkenler kullanılarak ve literatürdeki Hirschey and Weygandt (1985), Cockburn ve Criliches (1988), Karacaer vd. (2009), Dağlı ve Ergün (2017), Aytekin ve Özçalık (2018) ve Özer vd. (2019) çalışmaları incelenerek aşağıdaki regresyon modelleri kurulmuştur.

$$\text{Model 1: } ROA_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 * ARGEY_{it} + \beta_2 * ARGEF_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 LAKTİF_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Model 2: } ROE_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 * ARGEY_{it} + \beta_2 * ARGEF_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 LAKTİF_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Model 3: } HBK_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 * ARGEY_{it} + \beta_2 * ARGEF_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 LAKTİF_{it} + \varepsilon_{it}$$

### Araştırma Bulguları

Ar-Ge harcamalarının muhasebe temelli ve piyasa temelli finansal performans göstergeleri üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan ilk analiz tanımlayıcı istatistiklerdir. Elde edilen tanımlayıcı istatistik sonuçları Tablo 3'de özetlenmiştir.

**Tablo 3.** Tanımlayıcı İstatistik

	Gözlem	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
ROA	49	-0.3864	0.8187	0.0805	0.1534
ROE	49	-0.5549	0.6402	0.1175	0.1864
HBK	49	-0.4855	4.9546	0.5512	0.8935
ARGEY	49	0.0000	0.9722	0.1903	0.1669
ARGEF	49	-0.4010	61.1155	1.4435	8.7040
LEV	49	0.0291	2.4697	0.4632	0.3740
LAKTİF	49	15.5661	21.3446	18.7810	1.5274

BIST Bilişim sektöründe faaliyet gösteren 7 firmadan elde edilen değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine göre 2012-2018 yılları arasında verileri 49 gözlemden oluşmaktadır. Bu değişkenlerden standart sapması en düşük olan ROA iken en yüksek olan değişken ARGEF'dir. Değişkenlerin aritmetik ortalamaları incelendiğinde en düşük aritmetik ortalamaya sahip olan değişkenin ROA en yüksek aritmetik ortalamaya sahip olan değişkenin aktif büyüklük olduğu tespit edilmiştir.

Tanımlayıcı istatistikleri belirlenen değişkenlerin durağan olup olmadıklarını yani ortalama ve varyanslarının sabit olup olmadıkları test edilmektedir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin durağanlığı test etmek için panel birim kök testlerinden Levin, Lin & Chu (LLC) yöntemi kullanılmıştır.



**Tablo 4.** Birim Kök Testi Sonuçları

Düzeyde LLC Birim Kök Analizi		
Değişkenleri	İstatistik	Olasılık Değeri
ROA	-2.1295*	0.0166
ROE	-2.0142**	0.0220
HBK	-6.5726*	0.0000
ARGEY	-6.3049*	0.0000
ARGEF	-15.3692*	0.0000
LEV	-27.6012*	0.0000
LAKTİF	-3.1152*	0.0009

Not: \* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 4'deki birim kök testi sonuçlarına göre serilerin düzeyde durağan olduklarına ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, serilerin I(0) olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerimiz oran olduğu için bu serilerin düzeyde durağan çıkması beklenmekteydi.

Serilerin düzeyde durağan oldukları belirlendikten sonra kurulan modellerde klasik regresyon modelinin mi (Havuzlanmış EKK), sabit etki regresyon modelinin mi yoksa rassal etki regresyon modelinin mi kullanılması gerektiği belirlemek için testler yapılmıştır. Yapılan ilk test Breusch-Pagan Lagrange Multiplier (LM) testidir.

Breusch-Pagan LM testi, Breusch Pagan (1980) tarafından geliştirilmiştir. Bu test kurulan modellerde bireysel heterojenliğin varlığını yani havuzlanmış EKK modelinin uygun olup olmadığını belirlemek için yapılmaktadır. Bu test için kurulan hipotez şu şekildedir.

*H<sub>0</sub>: Bireysel etkiler ve zaman etkileri rassal değildir.*

Breusch-Pagan testi sonucunda yapılan F testi ile de Klasik EKK modelinin mi yoksa Sabit etki modelinin mi kurulan üç model için uygun olduğu tespit edilmektedir.

F testi için kurulan sıfır hipotezi aşağıdaki şekildedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012).

*H<sub>0</sub>:  $\beta_i = \beta$  (Bireysel ve zaman etkileri yoktur)*

Breusch Pagan LM testi ve F testi sonuçları Tablo 5'de özetlenmiştir.

**Tablo 5.** Breusch-Pagan LM Testi ve F Testi Sonuçları

Modeller	Breush-Pagan LM Testi		F Testi	
	$\chi^2$	Olasılık Değeri	F İstatistiği	Olasılık Değeri
Model 1	5.8598*	0.0155	11.5513*	0.0000
Model 2	6.2745*	0.0122	14.9715*	0.0000
Model 3	3.8242**	0.0505	6.2789*	0.0001

Not: \* ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 5'deki sonuçlara göre kurulan üç model için sıfır hipotezi reddedilmiştir. Diğer bir ifadeyle, modeller için havuzlanmış EKK modelinin uygun olmadığına karar verilmiştir.

F testi sonuçlarına göre model 1, model 2 ve model 3 için havuzlanmış EKK modelinin uygun bir regresyon yöntemi olduğuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, sabit etki modelinin kullanılmasının daha uygun olacağına ulaşılmıştır.

F testi ve Breusch-Pagan LM testi sonuçlarına göre 3 model için Havuzlanmış EKK modeli uygun değildir. Bu modeller için sabit etki modelinin mi yoksa rassal etki modelinin mi uygun olduğunu belirlemek için Hausman testi yapılmalıdır.

Hausman (1978) geliştirdiği test ile birim etkilerin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olup olmadığını belirlemektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012). Diğer bir ifadeyle, kurulan modellerde içsellik sorununun olup olmadığını test etmektedir. Bu test için kurulan sıfır hipotezi şöyledir:

*H<sub>0</sub>: İçsellik Problemi Yoktur.*

**Tablo 6.** Hausman Testi Sonucu

	Hausman İstatistiği	Olasılık Değeri
Model 1	46.5247*	0.0000
Model 2	34.9241*	0.0000
Model 3	13.4555*	0.0093

Not: \*, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 6'daki Hausman testi sonucunda kurulan üç modelde de sıfır hipotezi reddedilmiştir. Hipotezin reddedilmesi içsellik probleminin olduğunu ve modellerde sabit etki modelinin kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

Panel veri regresyon modeli için yapılan testler sonucunda sabit etki modelinin uygun olduğu belirlendi. Ancak sabit etki modelinin homoskedastik, otokorelasyonsuz ve birimler arası korelasyonsuz olduğu varsayılmaktadır. Modellerde homoskedastiye, otokorelasyona ve birimler arası korelasyona bakmak için bazı varsayım testlerinden yararlanılmaktadır.

Modellerde otokorelasyon yani hata terimleri arasında ilişki olup olmadığını belirlemek için Bhargava et. Al. Durbin Watson ve Baltagi Wu LBI testleri yapılmıştır. Değişken varyans yani heteroskedasite problemini olup olmadığını belirlemek için Değiştirilmiş Wald testi uygulanmıştır. Birimler arasında korelasyon ilişkisini belirlemek için ise Friedman (1937) tarafından geliştirilen Friedman CD testi yapılmıştır. Sabit etki modeline uygun varsayım testleri sonuçları Tablo 8'de özetlenmiştir.

Sabit etki modelinde birimlere göre heteroskedasiteyi belirlemek için değişen varyans testi kullanılmaktadır. Birimlere göre heteroskedasiteyi sınamak için kurulan Değiştirilmiş Wald Testi sıfır hipotezi şu şekildedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012):

*H<sub>0</sub> Varyanslar birimlere göre homoskedastiktir.*

**Tablo 8.** Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları

	Model 1	Model 2	Model 3
$\chi^2$	230.27*	829.04*	964.04*
Olasılık Değeri	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)

Not: \*, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir

Tablodaki sonuçlara göre kurulan 3 modelin varyanslarının birimlere göre homoskedastik olmadığı heteroskedasite olduğuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, kurulan sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir.

Heteroskedasite sonucu sonrasında modellerde otokorelasyon probleminin olup olmadığını test etmek için Bhargava vd. Durbin Watson ve Baltagi Wu LBI testleri yapılmıştır. Bu testlerde sıfır hipotezi “otokorelasyon katsayısı sıfıra eşittir” şeklinde kurulmaktadır. Testlerin kritik değerinin 2’den küçük olması otokorelasyon sorununun olduğunu göstermektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012:214). Üç model için yapılan testlerin sonuçları Tablo 9’da özetlenmiştir.

**Tablo 9.** Otokorelasyon Testi Sonuçları

	Model 1	Model 2	Model 3
Otokorelasyon Testi			
Bhargava vd. Durbin Watson	1.2594	1.6589	1.2414
Baltagi_Wu LBI	1.7388	1.8024	1.6281

Otokorelasyon test sonucunda elde edilen değerler kritik değer olan 2’nin altında ve sıfır hipotezi reddedilmiştir. Kurulan üç modelde de otokorelasyon probleminin olduğu tespit edilmiştir.

Yatay kesitler boyunca hataların eşzamanlı korelasyona sahip olması genellikle görülen bir durum olduğundan bir diğer varsayın testi olan ve birimler arası korelasyonu sınavan Friedman testi yapılmıştır. Bu test için kurulan sıfır hipotezi “birimler arası korelasyonsuzdur” şeklindedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012:215). Sıfır hipotezini sınamak için yapılan Friedman analiz sonuçları Tablo 10’da özetlenmiştir.

**Tablo 10.** Birimler Arası Korelasyon Testi Sonuçları

Friedman	Model 1	Model 2	Model 3
Test İstatistiği	2.789*	5.245*	2.249**
Olasılık Değeri	(0.0053)	(0.0184)	(0.0245)

Not: \*ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Test sonuçlarına göre “birimler arası korelasyonsuzdur” sıfır hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifadeyle, birimler arasında korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu üç varsayım test sonuçlarına göre ROA, ROE ve HBK performans göstergeleri ile kurulan modellerde otokorelasyon, heteroskedasite ve birimler arası korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu varsayımlar kapsamında dirençli tahminciler kullanılarak regresyon modelleri tahmin edilmelidir. Birimler arası korelasyon, heteroskedasite ve otokorelasyonun varlığında kullanılan dirençli tahminciler Parks-Kmenta, Beck-Katz ve Driscoll-Kraay tahmincileridir. Kurulan modeller kapsamında en iyi sonucu veren dirençli tahminci seçilmiştir.

Beck-Katz (1995) tarafından geliştirilen “panel düzeltilmiş standart hara” (PCSE) yöntemi model 1 tahmin edilmiş bu tahmincinin kullanılma nedeni diğer iki tahminciye göre anlamlılığı en güçlü katsayıları vermiş olmasıdır. Bu tahminci yönteminin kullanılmasının bir diğer nedeni Beck-Katz tahmincisinin küçük panellerde kullanılmasıdır (Yerdelen Tatoğlu, 2012). Aktif karlılık oranı için elde edilen tahminci sonuçları Tablo 9’da özetlenmiştir.

**Tablo 11.** Model 1 Beck-Katz Tahmincisi Sonuçları

	Katsayı	Standart Hata	z	P> z
SABİT	0.8791*	0.2414	3.64	0.000
ARGEY	0.4839*	0.1085	4.46	0.000
ARGEF	0.0010	0.0009	1.06	0.287
LEV	0.2271*	0.0397	5.78	0.000
LAKTİF	-0.0433*	0.0119	-3.62	0.000
Wald chi(2)	65.46*			
Prob>chi2	0.0000			

Not: \*, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 11’deki sonuçlara göre Ar-Ge yoğunluğunun %1 anlamlılık düzeyinde %48.39 oranında aktif karlılık oranını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle Ar-Ge yoğunluğundaki %1’lik bir artış aktif karlılığı %48,39 oranında artırmaktadır. Ar-ge faaliyet gideri oranı aktif karlılığı pozitif yönde etkiler ancak etki anlamsızdır. Kaldıraç oranı aktif karlılık oranını pozitif yönde ve %1 anlamlılık düzeyinde etkilemektedir. Ayrıca kaldıraç oranındaki %1’lik bir artış aktif karlılığı 0.2271 oranında artırmaktadır. Firma büyüklüğü ise aktif karlılık oranını %1 anlamlılık düzeyinde negatif yönde etkilemektedir. Firma büyüklüğündeki %1’lik bir artış aktif karlılık oranını 0.0433 oranında azaltmaktadır.

Özsermaye karlılığının bağımlı değişken olduğu ikinci model için en düzgün parametrelerin elde edildiği tahminci Beck-Katz dirençli tahmincisidir. Özsermaye karlılığı için elde edilen Beck-Katz tahmincisi sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

**Tablo 12.** Model 2 Beck-Katz Tahmincisi Sonuçları

	Katsayı	Standart Sapma	z	P> z
SABİT	-1.1670*	0.2283	-5.11	0.002
ARGEY	1.1524*	0.0658	17.51	0.000
ARGEF	-0.0005	0.0004	-0.12	0.907
LEV	-0.0476	0.0258	-1.85	0.114
LAKTİF	0.0812**	0.0119	6.78	0.0519
Wald chi(2)	38.09			
Prob>chi2	0.0000			

Not: \*ve \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Model 2 regresyon sonuçlarına göre Ar-ge yoğunluğu özsermaye karlılığını pozitif yönde ve %1 anlamlılık düzeyinde etkilemektedir. Ar-ge yoğunluğundan bir artış özsermaye karlılığını 1.1524 etkilemektedir. Ar-Ge faaliyet gideri ile kaldıraç oranı ise özsermaye karlılığına etkisi bulunmamaktadır. Firma büyüklüğü ise özsermaye karlılığını %5 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde etkilemektedir. Firma büyüklüğündeki %1'lik bir artış özsermaye karlılığını 0.0812 etkilemektedir.

Model 3 için en uygun dirençli tahminci modelinin Beck-Katz dirençli tahmincisidir. Hisse başı kar dirençli tahminci sonuçları Tablo 13' de özetlenmiştir.

**Tablo 13.** Model 3 Beck-Katz Tahmincisi Sonuçları

	Katsayı	Standart Sapma	z	P> z
SABİT	-22.4494*	5.1631	-4.35	0.000
ARGEY	4.5192*	1.6674	2.71	0.011
ARGEF	-0.0007	0.0106	-0.07	0.947
LEV	0.7746	0.4556	1.66	0.106
LAKTİF	1.2452*	0.4397	2.83	0.008
Wald chi(2)	4.08			
Prob>chi2	0.0090			

Not: \*, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 13'deki sonuçlara göre ar-ge yoğunluğunun hisse başı karı %1 anlamlılık düzeyinde pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Ar-ge faaliyeti ve kaldıraç oranının hisse başı kara etkisinin anlamsız olduğuna ulaşılmıştır. Firma büyüklüğünün hisse başı kara etkisi ise pozitif yönde ve %1 anlamlılık düzeyindedir.

## Sonuç

Teknolojik gelişmelerin hız kazanması ve uluslararası boyutta rekabetin artması firmaları değişime zorlamıştır. Firmalar müşterilerine daha hızlı ve çağa uygun hizmet sunabilmesini gerekmektedir. Bunun gerçekleştirebilmesi için firmalar araştırma ve geliştirme faaliyetlerine önem vermesi ve ciddi harcamalar yapmalıdır.

Bu çalışma, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yapmak için harcama yapan Bilişim sektöründeki firmalarının Ar-Ge harcamalarının finansal performanslarını ne yönde etkiledikleri incelenmiştir. 2012-2018 yılları arasında BIST Bilişim sektöründe sürekli faaliyet gösteren 7 firmanın yaptıkları Ar-Ge harcamalarının muhasebe temelli ve piyasa temelli finansal performanslarına olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, muhasebe temelli performans göstergelerinden aktif karlılık ve öz sermaye karlılığını, piyasa temelli performans göstergesi olan hisse başı kar bağımlı değişken olarak kabul edildiği üç model kurulmuştur. Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge oranı ise bağımsız değişkendir. Kontrol değişkeni olarak kaldıraç oranı ve aktif büyüklük modellere dahil edilmiştir. Çalışmada kurulan üç model panel veri regresyon analizlerinden Beck-Katz dirençli tahmincisi ile tahmin edilmiştir.

Araştırma ve geliştirme harcamalarının net satışlara oranını ifade eden Ar-Ge yoğunluğunun aktif karlılık oranı, özsermaye karlılık oranı ve hisse başı kazancı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Ar-Ge yoğunluğunun hisse başı karı olumlu etkilemesi yatırımcıların araştırma ve geliştirme giderlerine yapılan harcamalarının farkında olduğunun ve bunun olumlu algılandığının göstergesidir. Ar-Ge yoğunluğunun aktif karlılık ve özsermaye karlılığı üzerindeki olumlu etkisi ise firmaların yaptıkları Ar-Ge harcamalarının firmanın karlılığında olumlu yönde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Kontrol değişkenlerinden kaldıraç oranının artmasının aktif karlılığı arttırması borçlanma arttığında beklenen getirinin de artacağını göstermektedir. Firma büyüklüğünü gösteren aktif büyüklüğün aktif karlılık oranı üzerinde olumsuz bir etkisi bulunmaktadır. Bu durum literatür ile terstir. Aktif büyüklüğün özsermaye karlılığı ve hisse başı karlılık üzerindeki etkisi ise olumludur. Firmaların aktifleri büyüdükçe özsermayenin karlılığı ve piyasa değeri artacağını göstermektedir.

Literatüre katkı sağlamayı amaçlayan bu çalışmada Bilişim sektöründeki firmaların Ar-Ge harcamalarının finansal performans üzerindeki etkisinin pozitif olduğu ortaya konmuştur. Ancak çalışmada kısıtlamalar içermektedir. Bu kısıtlamalardan ilki bilişim sektöründeki diğer firmaların Ar-Ge giderlerini sunmamalarıdır. Ayrıca, Ar-Ge harcamalarının etkileri uzun vade de ortaya çıktığı için harcamaların bir yıl sonraki etkisini ortaya koyabilmek için GMM testi yapılmalıdır.



## KAYNAKÇA

- Abrahams, T. & Sidhu, K. B. (1998). The role of R&D capitalisations in firm valuation and performance measurement. *Australian Journal of Management*, 23(2), 169-183.
- Alper, D. & Aydın, E. (2016). Relationship between r&d and corporate performance: An empirical analysis in Istanbul Stock Exchange. *PARADOKS Economics, Sociology and Policy Journal*, 12(2), 96-114.
- Aytekin, S. & Özçalık, S. G. (2018). Borsa İstanbul Teknoloji ve bilişim endeksi firmalarında Ar-Ge harcamaları ve finansal performans ilişkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS'18), 67-73, <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.452625>.
- Bosworth, D. & Rogers M. (2001). Market value, R&D and intellectual property: An empirical analysis of large Australian firms. *The Economic Record*, 77(239), 323-337, <https://doi.org/10.1111/1475-4932.t01-1-00026>
- Cockburn, L. & Griliches, Z. (1988). Industry effects and appropriability measures in the stock market's valuation of R&D and patents. *American Economic Review*, 78, 419-423.
- Dağlı, H. & Ergün, T. (2017). Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının firma karlılığına etkisi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 69-83.
- Doğan, M. & Yıldız, F. (2016). Araştırma ve geliştirme harcamalarının (AR-GE) Firma karlılığı üzerindeki etkisi: BIST'te işlem gören imalat sanayi firmaları üzerine bir araştırma. *Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(4), 178-187.
- Dünya Bankası (2020), World Bank Database, [www.databank.worldbank.org](http://www.databank.worldbank.org)
- Ghaffar, A. & Khan, W. A. (2014). Impact of research and development on firm performance. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 4(1), 357-367, <https://doi.org/10.5296/ijaf.v1i1>
- Güneş, H. (2019). Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri için panel veri analizi, *Sakarya Üniversitesi İktisat Dergisi*, 8(2):160-176.
- Hirschey, M. & Weygandt, J., J. (1985). Amortization policy for advertising and research and development expenditures. *Journal of Accounting Research*, 23(1), 326-335.
- Hsu, F.J., Chen, M-Y. Chen, Y-C & Wang, W-C. (2013). An empirical study on the relationship between r&d and financial performance, *Journal of Applied Financial & Banking*, 3(5):107-119.
- Işık, N. Engeloğlu, Ö. & Kılınç, E. C., (2016). Araştırma ve geliştirme harcamalarının, karlılık ve satışlar üzerindeki etkisi: Borsa İstanbul firmaları üzerine bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 47, 27-46.
- Karacaer, S. Aygün, M. & İç S., (2009). Araştırma ve geliştirme giderlerinin firma performansı üzerindeki etkisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası üzerine bir inceleme. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, (MÖDAV), 2, 65-86.
- Karjalainen, P. (2008). R&D Investment: The effects of different financial environments on firm profitability. *Journal of Multinational Financial Management*, 18(2), 79-93, <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2007.02.006>

- Lantz, J.S. & Sahut, J.M. (2005), R&D Investment and the financial performance of technological firms, *International Journal of Business*, 10(4):1-20.
- Özer, A. Öztürk, M. & Özer, N. (2019). BİST imalat sanayi firmalarının araştırma ve geliştirme giderlerinin piyasa değeri ve firma karlılığı üzerindeki etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 82, 135-146, DOI: 10.25095/mufad.801413
- Ruiqi W., Wang, F., Xu, L. & Yuan C. (2017). R&D expenditures, ultimate ownership and future performance: Evidence from China. *Journal of Business Research*, 71, 47-54, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.10.018>
- Topaloğlu, E.E., Erkol Yıkılmaz, A. & Karakozak, Ö. (2017). Araştırma ve geliştirme yatırımlarının pay senedi getirileri ve pay senedi fiyat volatilitesine etkisi: Borsa İstanbul teknoloji bilişim firmaları üzerine bir uygulama, *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1):1-13.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2020), TÜİK Data, [www.data.tuik.gov.tr](http://www.data.tuik.gov.tr)
- Uzun Kocamış, T. & Güngör, A. (2014). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve teknoloji sektöründe Ar-Ge giderlerinin karlılık üzerine etkisi: Borsa İstanbul uygulaması. *Maliye Dergisi*, 166, 127-138.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2012). *Panel veri analizi* (1. Baskı). İstanbul: Beta Yayıncılık.

