VERİMLİLİK DERGİSİ
JOURNAL OF PRODUCTIVITY

İstikrarlı Ar-Ge Harcamaları Yapan Firmalarda Ar-Ge Yoğunluğunun Firma Değeri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: BİST Uygulaması*

Ali Yıldırım[1], Derviş Boztosun[2]

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, istikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmanın örneklemini, 2013:Q1-2023:Q4 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da işlem gören ve istikrarlı Ar-Ge harcamaları yaptığı belirlenen 75 firma oluşturmaktadır. Firmaların çeyrek dönemlik verilerinden oluşturulan panel veri seti, sabit etkiler modeli kapsamında Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi ile analiz edilmiştir. Analizlerde firma değerini temsilen Piyasa Değeri/Defter Değeri, Tobin Q ve Piyasa Değeri/Net Satışlar oranları bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Ar-Ge yoğunluğu, temel bağımsız değişken olarak modele dâhil edilirken, finansal kaldıraç oranı, firma büyüklüğü ve firma yaşı değişkenleri ise kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır.

Bulgular: Elde edilen bulgular, istikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değerini temsilen kullanılan tüm göstergeler üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Sonuçlar, bu firmalarda daha yüksek Ar-Ge yoğunluğunun piyasa tarafından olumlu değerlendirildiğine ve firma değerinin oluşumunda önemli rol oynadığına işaret etmektedir.

Özgünlük: Bu çalışma, örneklem seçiminde Ar-Ge harcaması istikrarını esas alması, uzun dönemli çeyreklik veri seti kullanması ve birden fazla firma değeri göstergesini birlikte analiz etmesi bakımından literatüre özgün katkı sağlamaktadır. Bu yönleriyle çalışma, Ar-Ge ile firma değeri arasındaki ilişkiyi daha bütüncül bir çerçevede inceleyerek yatırımcılar ve firma yöneticileri için yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, Ar-Ge Yoğunluğu, BİST, Firma Değeri, Panel Veri Analizi.
JEL Kodları: C58, G10, O30.

Examining the Effect of R&D Intensity on Firm Value in Firms with Consistent R&D Expenditures: Evidence from BIST

ABSTRACT

***Purpose*:** This study aims to empirically examine the effect of R&D intensity on firm value in firms with consistent R&D expenditures.

Methodology: The sample of the study consists of 75 firms listed on Borsa Istanbul that were identified as having made consistent R&D expenditures during the period from 2013:Q1 to 2023:Q4. The panel dataset, constructed from the quarterly data of these firms, was analyzed within the framework of the fixed effects model using the Driscoll-Kraay (1998) estimator. Market to Book Ratio (M/B), Tobin's Q (TOBQ), and Market Value to Net Sales Ratio (M/NS) were used as dependent variables representing firm value. R&D intensity was included in the model as the main independent variable, while financial leverage, firm size, and firm age were used as control variables.

Findings: The findings indicate that, among firms with consistent R&D expenditures, R&D intensity has positive and statistically significant effects on all indicators used to represent firm value. The results suggest that higher R&D intensity in these firms is positively valued by the market and plays an important role in the formation of firm value.

Originality: This study makes an original contribution to the literature by focusing on R&D expenditure consistency in sample selection, using a long-term quarterly dataset, and jointly analyzing multiple indicators of firm value. In this respect, the study examines the relationship between R&D and firm value within a more comprehensive framework and provides useful guidance for both investors and firm managers.

Keywords: BIST, Firm Value, Panel Data Analysis, R&D, R&D Intensity.
JEL Codes: C58, G10, O30.

---

* Bu çalışma, Ali Yıldırım tarafından Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Prof. Dr. Derviş Boztosun danışmanlığında hazırlanan "Ar-Ge Harcamalarının Firma Değeri Üzerine Etkisinin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi: BİST Uygulaması" başlıklı Doktora Tezi'nden türetilmiştir.

[1] Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Şereflikoçhisar Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Ankara, Türkiye
[2] Kayseri Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü, Kayseri, Türkiye

Sorumlu Yazar-Corresponding Author: Ali Yıldırım, aliyildirim@aybu.edu.tr
DOI: 10.51551/verimlilik.1905602
Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş / Submitted: 09.03.2026 | Kabul / Accepted: 06.07.2026
Atıf/Cite: Yıldırım, A. ve Boztosun, D. (2026). "İstikrarlı Ar-Ge Harcamaları Yapan Firmalarda Ar-Ge Yoğunluğunun Firma Değeri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: BİST Uygulaması", *Verimlilik Dergisi*, 60(4), 1059-1078.

EXTENDED ABSTRACT

R&D activities are strategically important for firms seeking to gain a competitive advantage and achieve sustainable growth. Increasing global competition, rapid technological change, and innovation-oriented production processes have encouraged firms to focus on long-term value creation rather than solely on short-term financial performance. Firm value reflects not only the current financial position of a company but also investors' expectations regarding its future growth potential and profitability. Therefore, the relationship between R&D activities and firm value has attracted considerable attention in the finance literature.

Although numerous studies have examined the relationship between R&D expenditures and firm value, most have focused either on firms that engage in R&D activities in general or on specific sectors. However, R&D investments are inherently long-term activities whose benefits often emerge over time. Accordingly, whether firm value is influenced merely by engaging in R&D activities or by maintaining these activities consistently remains an important research question. Despite its importance, empirical evidence focusing specifically on firms with consistent R&D expenditures remains limited. This study aims to contribute to the literature by addressing this gap.

The main objective of this study is to examine the effect of R&D intensity on firm value in firms with consistent R&D expenditures. The sample of the study consists of 75 firms listed on Borsa Istanbul that were identified as having made consistent R&D expenditures during the period from 2013:Q1 to 2023:Q4. The panel dataset, constructed from the quarterly data of these firms, was analyzed within the framework of the fixed effects model using the Driscoll-Kraay estimator. Market to Book Ratio (M/B), Tobin's Q (TOBQ), and Market Value to Net Sales Ratio (M/NS) were used as proxies for firm value. R&D intensity was included as the main independent variable, while financial leverage (LEV), firm size (SIZE), and firm age (AGE) were incorporated as control variables. The analyses were conducted using Stata 14 software.

The findings indicate that R&D intensity has positive and statistically significant effects on all firm value indicators in firms with consistent R&D expenditures. Specifically, increases in R&D intensity positively affect the Market to Book Ratio, Tobin's Q, and Market Value to Net Sales Ratio. These findings suggest that the market positively values firms that maintain R&D activities consistently over the long term. Furthermore, obtaining positive and significant results across three different firm value indicators supports the robustness of the findings.

The results are consistent with the theoretical arguments of Endogenous Growth Theory, the Resource-Based View, and Signaling Theory. From the perspective of Endogenous Growth Theory, R&D activities contribute to innovation and productivity growth, thereby enhancing firm value. According to the Resource-Based View, R&D capabilities constitute valuable and difficult-to-imitate strategic resources that strengthen competitive advantage. In addition, Signaling Theory suggests that sustained R&D investments may provide positive signals regarding firms' future growth opportunities and innovative capabilities.

The findings are also largely consistent with previous studies reporting a positive relationship between R&D activities and firm value. However, the distinguishing feature of this study is its exclusive focus on firms with consistent R&D expenditures. By using R&D expenditure consistency as a sample selection criterion, the study provides a more homogeneous sample structure and offers additional evidence regarding the relationship between R&D and firm value.

The results have important implications for both investors and corporate managers. For investors, the findings indicate that firms maintaining R&D activities consistently over time may generate greater value in the long run. For managers, the results highlight the importance of adopting stable and long-term R&D strategies and integrating innovation-oriented policies into corporate decision-making processes. Consequently, R&D activities should be considered not merely as an expense item but as a strategic investment that contributes to long-term firm value creation.

1. GİRİŞ

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerini kavramsal olarak standartlaştırmak amacıyla hazırlanan Frascati Kılavuzu'nda "Ar-Ge faaliyetleri, insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar" şeklinde açıklanmaktadır. (OECD, 2015: 44) Bu faaliyetlerde, son yıllarda hem küresel hem de yerel düzeyde belirgin bir artış yaşanmaktadır. Bu artışların temelinde teknolojik gelişmelerdeki hızlanma ve artan rekabet baskısı yer almaktadır. Firmalar, sürdürülebilirliği sağlamak ve rekabet avantajlarını güçlendirmek amacıyla geçmiş dönemlere kıyasla Ar-Ge'ye daha fazla kaynak ayırmaktadır. Özel sektörün yanı sıra kamu kurumlarının da Ar-Ge yatırımlarına ağırlık vermesi, bu alanın stratejik önemini gözler önüne sermektedir. Söz konusu yatırımlar, ekonomik büyüme politikalarında kritik bir rol üstlenirken, aynı zamanda firmaların piyasa beklentilerini karşılayabilme kapasitelerini de güçlendirmektedir.

Ar-Ge faaliyetlerinin temel özelliklerinden biri, kısa vadeli sonuçlardan ziyade uzun vadeli değer yaratma potansiyeline sahip yatırımlar olmasıdır. Bu nedenle Ar-Ge faaliyetlerinin etkileri çoğu zaman uzun bir zaman diliminde ortaya çıkmakta ve bu faaliyetlerden elde edilecek ekonomik faydalar belirsizlik içerebilmektedir. Ar-Ge projelerinin önemli bir kısmı beklenen sonuçları doğrudan üretemeyebilmekte, ancak süreç içerisinde elde edilen bilgi birikimi ve öğrenme etkileri firmalara dolaylı katkılar sağlayabilmektedir. Bu nedenle Ar-Ge faaliyetlerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde kısa dönemli sonuçlardan ziyade uzun dönemli kazanımların dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerinden beklenen faydaların ortaya çıkabilmesi için bu faaliyetlerin süreklilik ve istikrar içerisinde yürütülmesi önem taşımaktadır (Öztürk, 2022: 18-19).

Çalışmanın bir diğer temel kavramı olan değer kavramı, tüm piyasalarda olduğu gibi bir varlığın bugünkü değeri ile gelecekte ne kadar değerli olacağına ilişkin beklentilerin birleşiminden oluşmaktadır (Kahr ve Thomsett, 2005: 47). Firma değeri, bir yandan firmaların finansal performansını yansıtırken, diğer yandan büyüme potansiyeli, kârlılık beklentisi ve stratejik yönetim açısından önemli bir gösterge niteliği taşımaktadır. Yüksek firma değeri, yatırımcı güveni ve finansal kaynaklara erişim açısından da avantaj sağlamaktadır. Bu bağlamda, kâr maksimizasyonu yaklaşımının yerini değer maksimizasyonuna bırakması, firmaların tüm paydaşları dikkate alan uzun vadeli stratejilere yöneldiğinin bir göstergesidir.

Ar-Ge ve firma değeri kavramları, geleceğe yönelik olmaları nedeniyle stratejik açıdan oldukça önemlidir. Ar-Ge, işletmenin bugün yaptığı faaliyetlerle gelecekte yenilik kapasitesini artırmasına, ürün ve hizmetlerini geliştirmesine ve rakiplerine karşı teknolojik üstünlük sağlamasına imkân verir. Firma değeri ise mevcut performansın yanı sıra gelecekteki büyüme potansiyeli, kârlılık beklentisi ve sürdürülebilirlikle şekillenir. Bu nedenle her iki kavram da kısa vadeli sonuçlardan çok gelecekteki kazanç ve fırsatların maksimize edilmesini hedefler. Bu çerçevede, Ar-Ge harcamalarının firma değeri üzerindeki etkisinin açık ve tutarlı bir şekilde ortaya konulması, geleceğe yönelik iki stratejik kavramın bugünden birbirini nasıl beslediğinin ve şekillendirdiğinin görülmesi açısından kritik bir önem taşımaktadır.

Teorik açıdan değerlendirildiğinde, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisi İçsel Büyüme Teorisi, Kaynak Temelli Yaklaşım ve Sinyal Teorisi çerçevesinde açıklanabilmektedir. Romer (1986) tarafından geliştirilen İçsel Büyüme Teorisi, bilgi üretimi ve teknolojik yeniliklerin verimlilik artışı ve sürdürülebilir büyümenin temel kaynakları olduğunu ileri sürmektedir. Bu kapsamda Ar-Ge faaliyetleri, firmaların inovasyon kapasitesini ve verimliliğini artırarak gelecekteki büyüme potansiyelini güçlendirmekte ve firma değerine olumlu yansımaktadır. Benzer şekilde Barney (1991) tarafından geliştirilen Kaynak Temelli Yaklaşım, bilgi, teknoloji ve yenilik kapasitesi gibi işletmeye özgü kaynakların sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayarak firma değerini artırabileceğini savunmaktadır. Ayrıca Sinyal Teorisi'ne göre, firmaların Ar-Ge faaliyetlerine yönelik sürekli ve yüksek düzeyli yatırımları yatırımcılara firmanın gelecekteki performansı ve büyüme potansiyeli hakkında olumlu sinyaller göndermekte, bu durum da piyasa değerinin artmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle Ar-Ge faaliyetleri, verimlilik artışı, rekabet avantajı ve yatırımcı algısı kanalları aracılığıyla firma değerinin önemli belirleyicilerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin süreklilik arz eden bir yapıya sahip olması, bu faaliyetlerin firma değeri üzerindeki etkisinin istikrarlı Ar-Ge perspektifinden incelenmesini önemli hale getirmektedir.

Konuyla ilgili literatür genel olarak değerlendirildiğinde, Ar-Ge harcamaları ile firma değeri arasında pozitif ilişkiler tespit eden çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Öztürk, 2008; Ehie ve Olibe, 2010; Özcan ve Coşkun, 2011; Rahman ve Howlader, 2022). Bununla birlikte, ilişkinin anlamsız olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Murinda, 2021; Yılmaz Özekinci, 2023; Geçici ve diğerleri, 2025). Ayrıca bazı araştırmalarda Ar-Ge harcamalarının firma değeri üzerinde negatif etkiler yaratabildiği belirlenmiştir (Sharda, 2022; Patin ve diğerleri, 2024). Bu farklı sonuçların örneklem yapısı, sektör özellikleri, dönem aralığı ve kullanılan yöntem farklılıklarından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

Literatürde Ar-Ge ile firma değeri arasındaki ilişki yaygın olarak incelenmiş olmakla birlikte, çalışmaların büyük çoğunluğu belirli sektörlerde faaliyet gösteren firmalara veya Ar-Ge harcaması yapan tüm firmalara odaklanmaktadır. Oysa Ar-Ge faaliyetleri süreklilik gerektiren ve etkileri uzun dönemde ortaya çıkan yatırımlardır. Bu nedenle firma değeri üzerinde belirleyici olan unsurun yalnızca Ar-Ge harcaması yapmak mı, yoksa Ar-Ge faaliyetlerini istikrarlı biçimde sürdürmek mi olduğu sorusu önem kazanmaktadır. Buna karşın, istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmalara odaklanan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışma, söz konusu boşluktan hareketle, istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu doğrultuda çalışmada, belirlenen periyodun en az %75'inde Ar-Ge harcaması yaptığı tespit edilen ve bu nedenle istikrarlı Ar-Ge faaliyetleri yürüttüğü kabul edilen firmalara odaklanılarak veri kaynaklı sapmaların en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca tek bir firma değeri göstergesi yerine piyasa değeri/defter değeri (PD/DD), Tobin Q ve piyasa değeri/net satışlar (PD/NS) olmak üzere üç farklı firma değeri ölçütü kullanılarak bulguların sağlamlığı test edilmiştir. Bunun yanında araştırma, 2013:Q1-2023:Q4 dönemini kapsayan çeyrek dönemlik verilerden oluşan uzun dönemli bir veri setine dayanmaktadır. Sektör temelli bir örneklem seçimi yerine farklı sektörlerde faaliyet gösteren ve istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmaların birlikte değerlendirilmesi, çalışmanın mevcut literatürden ayrışan yönlerinden birini oluşturmaktadır. Bu yönleriyle çalışma, istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisini inceleyerek literatüre katkı sunmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören ve belirlenen örneklem kriterini sağlayan 75 firmaya ait veriler, sabit etkiler modeli kapsamında Driscoll-Kraay tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde Ar-Ge faaliyetleri ile firma değeri arasındaki ilişkiye yönelik literatür araştırmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın veri seti, değişkenleri ve yöntemine ilişkin açıklamalar sunulmuştur. Dördüncü bölümde ampirik bulgular raporlanmış ve değerlendirilmiştir. Son bölümde ise araştırma sonuçları tartışılarak çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisi hem ulusal hem de uluslararası literatürde yoğun olarak araştırılan konular arasında yer almaktadır. Ancak çalışmaların ulaştığı sonuçların kullanılan örneklem, dönem, yöntem ve firma değeri göstergelerine bağlı olarak farklılaştığı görülmektedir.

Ulusal çalışmalar, BİST üzerine (İMKB dahil) yoğunlaşmıştır ve genel olarak Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerinde pozitif etkiler yarattığını göstermektedir. Öztürk (2008), İMKB'de işlem gören ve Ar-Ge yatırımı yapan firmaların 2002-2006 dönemine ait verilerini çoklu regresyon yöntemiyle analiz etmiş ve Ar-Ge yatırımlarının firma değeri üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını tespit etmiştir. Özcan ve Coşkun (2011), İMKB'de işlem gören 89 imalat firmasının 1995-2005 dönemine ait verilerini sabit etkiler modeli ile incelemiş ve Ar-Ge harcamaları ile PD/DD oranı arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu ilişkinin özellikle yüksek ve orta teknoloji sektörlerinde daha belirgin olduğu belirlenmiştir. Ayaydın ve diğerleri (2019), BİST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören 7 firmanın 2008-2018 dönemine ait verilerini panel DOLS yöntemiyle analiz etmiş ve Ar-Ge yatırımları ile PD/DD oranı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Özer ve diğerleri (2019), BİST'te işlem gören ve 2012-2017 döneminde kesintisiz Ar-Ge harcaması yapan 58 imalat sanayi firmasını statik ve dinamik panel veri yöntemleriyle incelemiş, statik modelde anlamlı sonuç elde edemezken dinamik panel modelinde Ar-Ge harcamalarının hem firma kârlılığı hem de piyasa değeri üzerinde pozitif etkiler yarattığını belirlemiştir. Tekin Turhan (2021), Ar-Ge yoğunluğu yüksek olan 15 BİST firmasının 2009-2020 dönemine ait verilerini panel regresyon yöntemiyle analiz etmiş ve Ar-Ge yoğunluğunun PD/DD üzerinde pozitif etkiler oluşturduğunu tespit etmiştir.

BİST üzerine yapılan bazı çalışmalar, ilgili kavramlar arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını veya dönemsel olarak değişebildiğini göstermektedir. Demirgüneş ve İltas (2020), BİST imalat sanayi sektörüne ait 1992-2019 dönemi verilerini Gregory-Hansen eşbütünleşme testi ile analiz etmiş ve Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisinin yapısal kırılmalara bağlı olarak yön değiştirebildiğini ortaya koymuştur. Özer ve diğerleri (2023), BİST'te işlem gören 283 finansal olmayan firmanın 2012-2021 dönemine ait verilerini sabit etkiler modeli ve Driscoll-Kraay tahmincisi kullanarak incelemiş ve Ar-Ge yatırımları ile firma değeri arasında U şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki bulunduğunu tespit etmiştir. Buna göre Ar-Ge yatırımları belirli bir eşiğe kadar firma değerini olumsuz etkilerken, eşik sonrasında pozitif etkiler yaratmaktadır.

BİST üzerine yapılan bazı çalışmalar ise, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisinin zayıf veya anlamsız olduğunu göstermektedir. Yılmaz Özekinci (2023), BİST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören 7 firma üzerinde Westerlund ve Edgerton LM Bootstrap Panel Eşbütünleşme Testi ve CCEMG tahmincisini kullanmış, Ar-Ge yoğunluğu ile PD/DD oranı arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Geçici ve diğerleri (2025), BİST imalat sektöründe faaliyet gösteren ve düzenli Ar-Ge faaliyeti gösteren 47 firma üzerinde sabit

ve tesadüfi etkiler modelleri kullanarak Ar-Ge harcamalarının finansal performans üzerindeki etkisini incelemiş ve Tobin Q üzerinde anlamlı bir etki tespit edememiştir.

Uluslararası literatürde de Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ehie ve Olibe (2010), ABD'de faaliyet gösteren firmalara ait 26.500 firma-yıl gözlemini havuzlanmış OLS modeliyle analiz etmiş ve Ar-Ge yoğunluğunun firma değerini pozitif etkilediğini ortaya koymuştur. Pantagakis ve diğerleri (2012), Avrupa'da yazılım ve donanım sektöründe faaliyet gösteren 39 firmanın 2006-2010 dönemine ait verilerini panel veri analizi ve FGLS yöntemiyle incelemiş, Ar-Ge yatırımları ile firma değeri arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Rahman ve Howlader (2022), DSE'de işlem gören 22 ilaç firmasının 2015-2019 dönemine ait verilerini havuzlanmış OLS yöntemiyle analiz etmiş ve Ar-Ge harcamalarının firma performansı ile firma değeri üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkilere sahip olduğunu tespit etmiştir. Kamal ve Singh (2023), 680 Hint firmasını sabit etkiler modeli aracılığıyla incelemiş ve Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Hutauruk (2024), Endonezya Borsası'nda işlem gören 14 palm yağı firmasının 2019-2022 dönemine ait verilerini Süreç Yöntemi (Andrew Hayes) ve Ilımlı Regresyon Analizi (MRA) ile incelemiş ve Ar-Ge harcamalarının Tobin Q ile ölçülen firma değerini pozitif şekilde etkilediğini tespit etmiştir. Intara ve Suwansin (2024), Tayland'da borsada işlem gören firmalara ait 2012-2021 dönemini kapsayan 3.701 gözlemi OLS yöntemiyle incelemiş ve Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri ve firma performansı üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur.

Bununla birlikte bazı araştırmalar Ar-Ge harcamalarının firma değeri üzerindeki etkisinin doğrusal olmadığını göstermektedir. Naik (2014), Hindistan'daki 326 imalat firmasının 2001-2010 yılları arası verilerini havuzlanmış OLS ve sabit etkiler yöntemiyle analiz etmiş ve Ar-Ge yoğunluğu ile Tobin Q arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunduğunu belirlemiştir. Kim ve diğerleri (2018), 563 Çin firmasının 2005-2013 arasındaki verilerini dinamik panel veri yöntemi kullanarak analiz etmiş ve benzer şekilde ters U biçiminde bir ilişki tespit etmiştir. Chen ve Ibhagui (2019) ise NASDAQ firmalarının 2002-2017 arasındaki verilerini eşik regresyon yöntemi kullanarak analiz etmiş ve Ar-Ge yatırımlarının etkisinin belirli eşik değerlerine bağlı olarak değiştiğini göstermiştir.

Ar-Ge faaliyetlerinin etkisinin zaman içerisinde ortaya çıktığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Usman ve diğerleri (2017), G-7 ülkelerinde faaliyet gösteren firmaların 2004-2006 yılları arasındaki verilerini HLM regresyon yöntemi kullanarak yaptıkları analizde Ar-Ge harcamalarının cari dönemde firma performansını olumsuz etkileyebildiğini, ancak gecikmeli dönemlerde firma değeri üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Kaur ve Singh (2024), 2006-2023 yılları arası 185 Hint firması verileri üzerinde ARDL yöntemi kullanarak Ar-Ge harcamalarının kısa dönemde firma değerini azaltabildiğini, uzun dönemde ise artırdığını tespit etmiştir.

Son olarak bazı çalışmalar Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerinde anlamsız veya negatif etkiler yarattığını göstermektedir. Murinda (2021), Endonezya finans sektöründe faaliyet gösteren 45 firmanın 2017-2019 arası verileri üzerine çoklu regresyon analizi kullanarak Ar-Ge yatırımlarının firma değeri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirlemiştir. Subaida ve Sari (2021), path analizi yöntemiyle Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Sharda (2022), 368 Hint firmasının 2011-2021 yılları arasındaki verilerini dinamik GMM yöntemiyle analiz ettiği çalışmada Ar-Ge yoğunluğunun firma performansını olumlu etkilerken piyasa değeri üzerinde negatif etkiler yarattığını göstermiştir. Patin ve diğerleri (2024), S&P 500'de işlem gören 10 Amerikan bilişim firmasını OLS yöntemi kullanarak analiz etmiş ve Ar-Ge harcamaları ile Tobin Q arasında çoğunlukla negatif bir ilişki tespit etmiştir. Rahman ve diğerleri (2024) ise 5 Amerikan bilişim firmasının 1986-2019 yılları arasındaki verilerini havuzlanmış OLS kullanarak analiz ederek Ar-Ge yoğunluğu ile Tobin Q arasında yalnızca zayıf düzeyde bir ilişki bulunduğunu belirlemiştir.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerinde çoğunlukla pozitif etkiler yarattığı görülmektedir. Bununla birlikte ilişkinin yönü ve büyüklüğü kullanılan örnekleme, yönteme, dönem aralığına ve firma değeri göstergesine bağlı olarak farklılaşabilmektedir. Ayrıca mevcut çalışmaların önemli bir bölümü belirli sektörlere (imalat, teknoloji, bilişim vb.) odaklanmakta ve Ar-Ge harcaması yapan firmaları genel örneklem içerisinde değerlendirmektedir. Buna karşılık, Ar-Ge faaliyetlerini uzun dönemli ve istikrarlı biçimde sürdüren firmaları ayrı bir araştırma konusu olarak ele alan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu durum, Ar-Ge faaliyetlerinin sürekliliğinin firma değeri üzerindeki etkisinin yeterince açıklanamamasına neden olmaktadır.

Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda, finansal kaldıraç oranı, firma büyüklüğü ve firma yaşının, firma değerini etkileyebilecek firma özelliklerini kontrol etmek amacıyla yaygın bir şekilde değişken olarak modellere dâhil edildiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, söz konusu kontrol değişkenlerine ilişkin bulguların farklılık gösterdiği görülmektedir.

Finansal kaldıraç oranı değişkenine ilişkin bulgular incelendiğinde, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisini inceleyen Ehie ve Olibe (2010), Usman ve diğerleri (2017) ile Rahman ve Howlader (2022) çalışmalarında kontrol değişkeni olarak modele dâhil edilen finansal kaldıraç oranının firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık Pantagakis ve diğerleri (2012), Sharda (2022) ve Yılmaz Özekinci (2023), finansal kaldıraç oranının firma değeri üzerinde negatif ve anlamlı etki oluşturduğunu tespit etmiştir. Naik (2014), Ayaydın ve diğerleri (2019) ile Geçici ve diğerleri (2025) ise finansal kaldıraç oranının firma değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, finansal kaldıracın firma değeri üzerindeki etkisinin örneklem, sektör ve ekonomik koşullara bağlı olarak farklılaşabileceğini göstermektedir.

Firma büyüklüğü değişkenine ilişkin bulgular da benzer şekilde farklılık göstermektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisini inceleyen Pantagakis ve diğerleri (2012), Özer ve diğerleri (2019), Rahman ve Howlader (2022) ve Geçici ve diğerleri (2025) kontrol değişkeni olarak kullanılan firma büyüklüğünün firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Buna karşılık Ehie ve Olibe (2010), Usman ve diğerleri (2017) ve Sharda (2022) firma büyüklüğünün firma değeri üzerinde negatif ve anlamlı etki oluşturduğunu tespit etmiştir. Yılmaz Özekinci (2023) ise firma büyüklüğünün firma değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, firma büyüklüğünün firma değeri üzerindeki etkisinin kullanılan örneklem ve araştırma dönemine bağlı olarak değişebileceğine işaret etmektedir.

Firma yaşı değişkenine ilişkin literatürde farklı bulgulara ulaşılmıştır. Rahman ve Howlader (2022), firma yaşının firma değeri üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğunu belirlerken, Naik (2014), Usman ve diğerleri (2017), Sharda (2022) ve Geçici ve diğerleri (2025) firma yaşının firma değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını tespit etmiştir. Bu bulgular, firma yaşının firma değeri üzerindeki etkisinin örneklem yapısı ve araştırma dönemine bağlı olarak farklılaşabileceğini göstermektedir.

Literatürde ulaşılan bulgular ve değerlendirmeler doğrultusunda, mevcut çalışma literatürde belirtilen boşlukları dikkate alarak tasarlanmıştır. Bu çalışma, istikrarlı Ar-Ge faaliyeti yürütme kriterini esas alarak yalnızca istikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalara odaklanması, firma değerini PD/DD, Tobin Q ve PD/NS olmak üzere üç farklı gösterge üzerinden değerlendirmesi, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisini finansal kaldıraç oranı, firma büyüklüğü ve firma yaşı gibi kontrol değişkenleri çerçevesinde analiz etmesi ve 2013:Q1-2023:Q4 dönemini kapsayan çeyreklik verilerden yararlanması yönleriyle mevcut literatürden ayrışmaktadır. Bu yönleriyle çalışma, mevcut literatüre örneklem seçimi, kullanılan firma değeri göstergeleri, kontrol değişkenleri ve veri yapısı bakımından özgün katkılar sunmaktadır.

3. VERİ ve YÖNTEM

3.1. Veri Seti ve Kısıtlılıklar

Bu çalışma, istikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Analizin güvenilirliğini arttırmak amacıyla, BİST'te işlem gören firmalar arasından belirli kriterlere göre bir örneklem oluşturulmuştur. Bu kapsamda örneklem oluşturulurken uygulanan kriterler aşağıdaki gibidir:

- *Verilere Ulaşılabilirlik:* 2013:Q1 döneminden önce kurulmuş ve aynı dönemden önce borsaya kote olmuş, ayrıca 2013:Q1-2023:Q4 dönemleri arasında BİST'te kesintisiz olarak işlem gören firmalar örnekleme dâhil edilmiştir.
- *İstikrarlı Ar-Ge Harcamaları:* Makroekonomik dalgalanmalar, pandemi ve doğal afetler gibi içsel ve dışsal etkiler göz önünde bulundurularak firmaların, 2013:Q1-2023:Q4 dönemini kapsayan toplam 44 çeyrek dönemin en az %75'inde (en az 33 dönemde) Ar-Ge harcaması yapmış olmaları şartı aranmıştır. %75 eşik değeri, Ar-Ge harcamaları istikrarının temsil edilmesi ile yeterli örneklem büyüklüğünün korunması arasında en uygun dengeyi sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir.
- *Finansal Sağlamlık*: Belirlenen zaman aralığı içerisinde herhangi bir çeyrek dönemde dahi negatif özsermayeye sahip olan firmalar, analiz sonuçlarının finansal açıdan yanıltıcı şekilde etkilenmesini önlemek amacıyla örneklem dışı bırakılmıştır.

Belirlenen kriterler sonucunda yalnızca tüm koşulları sağlayan 75 firma nihai örnekleme dahil edilmiştir. Böylece nihai veri seti, 44 dönem boyunca toplam 3.300 firma-dönem gözleminden oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Finnet ve KAP (Kamuyu Aydınlatma Platformu) kaynaklarından temin edilmiş, gerekli durumlarda firmaların resmi internet sitelerinden tamamlayıcı bilgiler elde edilmiştir. Veri setinin analizinde Stata 14 paket programından yararlanılmıştır.

3.2. Değişkenler

Çalışmada kullanılan bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri ile bu değişkenlerin hesaplanma yöntemleri ve analizde kullanılan kodları, Tablo 1'deki gibidir:

Tablo 1. Çalışmada kullanılan değişkenler

Değişken Türü	*Adı*	*Kodu*	*Hesaplama Yöntemi*	*Referanslar*
Bağımlı Değişken	Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı	M/B	(Piyasa Değeri) / (Defter Değeri)	Ayaydın ve diğerleri (2019), Demirgüneş ve İltaş (2020), Tekin Turhan (2021), Yılmaz Özekinci (2023)
	Tobin Q Oranı	TOBQ	(MVE + PS + DEBT) / TA*	Naik (2014), Subaida ve Sari (2021), Rahman ve Howlader (2022), Sharda (2022), Hutauruk (2024)
	Piyasa Değeri / Satışlar Oranı	M/NS	(Piyasa Değeri) / (Net Satışlar)	Kamal ve Singh (2023)
Bağımsız Değişken	Ar-Ge Yoğunluğu	R&D	(Ar-Ge Harcamaları) / (Net Satışlar)	Subaida ve Sari (2021), Rahman ve Howlader (2022), Yılmaz Özekinci (2023), Kaur ve Singh (2024)
Kontrol Değişken	Finansal Kaldıraç Oranı	LEV	(Toplam Yükümlülükler) / (Toplam Varlıklar)	Ehie ve Olibe (2010), Naik (2014), Sharda (2022), Yılmaz Özekinci (2023)
	Firma Büyüklüğü	SIZE	Toplam Varlıkların Doğal Logaritması	Pantagakis ve diğerleri (2012), Usman ve diğerleri (2017), Rahman ve Howlader (2022)
	Firma Yaşı	AGE	Firma Yaşının Doğal Logaritması	Naik (2014), Usman ve diğerleri (2017), Sharda (2022) ve Rahman ve Howlader (2022)

***** MVE: Özsermayesinin Piyasa Değeri, PS: İmtiyazlı Hisse Senedi Değeri, DEBT: Net KVB ile UVB Toplamı, TA: Toplam Varlıklar

Tablo 1'de incelendiğinde, çalışmada firma değerini ölçmek amacıyla piyasa değeri/defter değeri oranı (M/B), Tobin Q oranı (TOBQ) ve piyasa değeri/net satışlar oranı (M/NS) olmak üzere üç farklı firma değeri göstergesi bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Böylece istikrarlı Ar-Ge harcamaları kapsamında Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisinin farklı firma değeri ölçütleri açısından tutarlı olup olmadığı da değerlendirilebilmiştir.

Çalışmanın temel bağımsız değişkeni olan Ar-Ge yoğunluğu (R&D), firmaların Ar-Ge faaliyetlerine verdikleri önemi ve bu faaliyetlerin işletme içerisindeki ağırlığını göstermesi nedeniyle modele dâhil edilmiştir. Ayrıca firma değerini etkileyebilecek diğer faktörlerin kontrol altına alınabilmesi amacıyla finansal kaldıraç oranı (LEV), firma büyüklüğü (SIZE) ve firma yaşı (AGE) kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır. Bu sayede Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisinin daha sağlıklı bir şekilde ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca, analizlerde R&D ve LEV değişkenleri, teorik tanımlarındaki oran değerlerinin yüzde (%) formatına dönüştürülmüş hâliyle kullanılmıştır.

3.3. Hipotezler

Çalışmanın amacı doğrultusunda ampirik anlamda ispat edilmeye çalışılacak hipotezler belirlenmiştir. Bu hipotezler aşağıdaki gibidir:

- H_1: İstikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun Piyasa Değeri/Defter Değeri oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.
- H_2: İstikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun Tobin Q oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.
- H_3: İstikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun Piyasa Değeri/Net Satışlar oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.

3.4. Panel Veri Analizi ve Model

Bu çalışmada, verilerin hem yatay kesit hem de zaman serisi özelliklerini birlikte dikkate alan panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda istikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla panel veri regresyon modellerinden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın modelleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Eşitlik 1-3):

Model 1

$$M/B_{it} = \beta_0 + \beta_1 R\&D_{it} + \beta_2 LEV_{it} + \beta_3 SIZE_{it} + \beta_4 AGE_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Model 2

$$TOBQ_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 R\&D_{it} + \alpha_2 LEV_{it} + \alpha_3 SIZE_{it} + \alpha_4 AGE_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (2)$$

Model 3

$$M/NS_{it} = \delta_0 + \delta_1 R\&D_{it} + \delta_2 LEV_{it} + \delta_3 SIZE_{it} + \delta_4 AGE_{it} + \mu_i + v_{it} \quad (3)$$

Eşitliklerde yer alan i (i = 1, …, 75) firmaları, t (t=2013:Q1, …, 2023:Q4) çeyreklik zaman dönemlerini göstermektedir. β_0, α_0 ve δ_0 sırasıyla Model 1, Model 2 ve Model 3'ün sabit terimlerini; β_n, α_n ve δ_n (n=1,…,4) ilgili modellerde yer alan bağımsız değişkenlere ait katsayıları ifade etmektedir. μ_i, firmaya özgü gözlemlenemeyen etkileri; ε_{it}, u_{it} ve v_{it} ise sırasıyla Model 1, Model 2 ve Model 3'ün hata terimlerini göstermektedir.

Panel veri analizlerinde güvenilir ve tutarlı sonuçlar elde edebilmek amacıyla analizler belirli bir metodolojik sıra izlenerek gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorununun varlığı korelasyon matrisi ve Varyans Şişirme Faktörü (VIF) testi ile incelenmiştir. Ardından modellerde yatay kesit bağımlılığı Pesaran (2004) CD testi ile araştırılmıştır. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi üzerine serilerin durağanlık analizinde ikinci nesil panel birim kök testlerinden CADF ve CIPS testleri uygulanmıştır. Daha sonra uygun panel veri modelinin belirlenmesi amacıyla sırasıyla F testi, Breusch-Pagan (1980) LM testi ve Hausman (1978) testi uygulanarak havuzlanmış OLS, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri arasında seçim yapılmış ve sabit etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca modelde heteroskedasite, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı problemlerinin tespit edilmesi nedeniyle, bu sorunlara karşı dirençli standart hatalar üreterek katsayı tahminleri ile standart hataların sapmasız olmasını sağlamak amacıyla analizde Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi tercih edilmiştir.

Söz konusu analiz kapsamında, çalışmada sırasıyla uygulanan testler hakkında teorik bilgilere bu kısımda yer verilmiştir.

3.4.1. Çoklu Doğrusal Bağlantı Testleri

Regresyon modellerinde bağımsız değişkenler arasında güçlü doğrusal ilişki olmaması beklenmektedir. Bu durum, çoklu doğrusal bağlantısızlık varsayımıdır. Bu varsayım bir tahminci değil, örneklem sorunudur. Çoklu doğrusal bağlantı varsa, parametre tahminleri güvensizleşir, hipotez testleri zayıflar ve modelin duyarlılığı artar (Çınar, 2021: 274-275).

Bu sorunu tespit etmek için kullanılan yöntemlerden biri basit korelasyon matrisidir. İki bağımsız değişken arasında %75'in üzerinde korelasyon varsa çoklu doğrusal bağlantıdan şüphelenilebilir. (Albayrak, 2005: 109).

Bir diğer yöntem ise VIF testidir. Her bir bağımsız değişken için yardımcı regresyonlardan elde edilen R^2 değerleriyle $\mathrm{VIF_i} = 1/(1 - \mathrm{R_i^2})$ şeklinde hesaplanır. VIF değeri 5'ten küçükse sorun olmadığı, 5 ile 10 arasıysa orta düzeyde, 10'un üzerindeyse güçlü çoklu doğrusal bağlantı sorunu olduğu anlamına gelir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 274-275).

3.4.2. Yatay Kesit Bağımlılığı

İkinci nesil panel birim kök testleri, durağanlık analizinde yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Bu nedenle panel birim kök testlerinden önce, birimler arası bağımlılık olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığını test etmek amacıyla genellikle Pesaran (2004) CD testi kullanılmaktadır. Bu kapsamda kurulan hipotezler aşağıdaki gibidir (Şak, 2015: 264):

H_0: Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_a: Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı vardır.

Test sonucunda elde edilen olasılık değerinin %5'ten küçük olması durumunda H_0 reddedilmekte ve yatay kesit bağımlılığının bulunduğu kabul edilmektedir. Bu durumda ikinci nesil panel birim kök testlerinin kullanılması uygun olmaktadır. Olasılık değerinin %5'ten büyük olması halinde ise H_0 reddedilememekte ve birinci nesil panel birim kök testlerinin kullanılması uygun olmaktadır.

3.4.3. Durağanlık Testleri

Panel verilerde zaman boyutunun bulunması, serinin durağanlığının test edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla, zaman içinde farklı panel birim kök testleri geliştirilmiştir. Kesit bağımlılığının olmadığı durumlar

için birinci nesil, kesit bağımlılığının bulunduğu durumlar için ise ikinci nesil panel birim kök testleri kullanılmaktadır (Şak, 2015: 203-204).

Panel birim kök testlerinin hipotezleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

H_0: Seriler durağan değildir.

H_a: Seriler durağandır.

Birim kök testinde elde edilen p-değerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinden büyük olması durumunda H_0 hipotezi reddedilememekte ve serinin birim kök içerdiği, diğer bir ifadeyle durağan olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Buna karşılık p-değerinin ilgili anlamlılık düzeylerinden küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmekte ve serinin durağan olduğu kabul edilmektedir.

İkinci nesil birim kök testleri ise kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Bu doğrultuda, çalışmada CADF ve CIPS testleri uygulanmıştır. Pesaran (2003), bireysel CADF istatistiklerini temel alan ve kesit bağımlılığı ile kalıntı korelasyonunu göz önünde bulunduran CIPS testini geliştirmiştir. CIPS testinin hesaplama şekli aşağıda gösterilmektedir (Das, 2019: 534) (Eşitlik 4):

$$CIPS = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} CADF_i \quad (4)$$

3.4.4. Tahminciler Arasında Karar Testleri

Panel regresyon analizinde sabit ya da tesadüfi etkiler arasında doğru modeli seçmek etkin sonuçlar açısından önemlidir. Her birim için gözlenemeyen etkiler, sabit ya da tesadüfi olarak ele alınabilir. Bu etkiler sabit parametreler olarak değerlendiriliyorsa sabit etkiler, hata terimi gibi tesadüfi değişkenler olarak değerlendiriliyorsa tesadüfi etkiler söz konusudur. Birimler tüm ana kütleyi temsil ediyorsa sabit, örneklemse tesadüfi etkiler modeli tercih edilmelidir. Ayrıca, panel veri analizinde klasik model olarak adlandırılan Havuzlanmış OLS yöntemi de kullanılabilir. Ancak bu modelin tahmininde zaman ve kesit boyutu dikkate alınmaz (Sarıkovanlık ve diğerleri, 2020: 170). Tahminciler arasında karar vermeye imkân tanıyan testlere ilişkin teorik bilgiler şu şekildedir:

Klasik modelin geçerliliğini sınamak için Moulton ve Randolph (1989) tarafından önerilen F testi ile havuzlanmış OLS model ile sabit etkiler modeli arasında seçim yapılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 177). Söz konusu testin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$H_0: \alpha_i = 0$

$H_a: \alpha_i \neq 0$

F istatistiği, klasik modelden elde edilen SSE_R ile sabit etkiler modelinden elde edilen SSE_U değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan F değeri tablo değerini aşarsa H_0 reddedilir ve sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılır (Güriş, 2015: 34-35).

Breusch-Pagan (1980) LM testi, birim heterojenliğinin var olup olmadığını ve klasik model olan Havuzlanmış OLS'nin uygunluğunu test etmektedir. Söz konusu testin hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0: \sigma_\mu^2 = 0$

$H_a: \sigma_\mu^2 \neq 0$

LM testine ait olasılık değeri kritik değerden küçükse H_0 reddedilir ve tesadüfi etkiler modelinin daha uygun olduğu sonucuna ulaşılır (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 186).

Hausman (1978) testi, sabit etkiler modelinin mi yoksa tesadüfi etkiler modelinin mi daha uygun olduğunu belirlemek için kullanılan temel bir yöntemdir. (Asteriou ve Hall, 2011: 420) Test, sabit etkiler modelinde birim özel etkilerinin bağımsız değişkenlerle ilişkili olabileceği, tesadüfi etkiler modelinde ise böyle bir ilişkinin olmadığı varsayımına dayanmaktadır. (Sarıkovanlık ve diğerleri, 2020: 170)

H_0: Tesadüfi etkiler modeli uygundur (katsayılar arasında sistematik fark yoktur)

H_a: Sabit etkiler modeli uygundur (katsayılar arasında sistematik fark vardır)

Testin olasılık değerleri, kritik anlamlılık düzeyinden küçükse, sıfır hipotezi reddedilir ve sabit etkiler modeli tercih edilir. Bu durumun aksine, olasılık değeri kritik düzeyi aşarsa, tesadüfi etkiler modeli seçilmelidir.

3.4.5. Temel Varsayım Testleri

Panel veri analizinde Havuzlanmış OLS, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modellerinin temel varsayımları arasında değişen varyans sorununun bulunmaması, otokorelasyonun olmaması ve yatay kesit bağımsızlığı yer almaktadır. Bu varsayımların ihlali, tahmin edilen katsayıların etkinliğini azaltmakta ve standart hataların

yanlı olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle model tahmini sonrasında varsayımların geçerliliği istatistiksel testlerle kontrol edilmelidir (Ün, 2015: 71).

Heteroskedasite özellikle yatay kesit verilerinde sık karşılaşılan bir sorundur. Bu çalışmada, birimler arası değişen varyans olup olmadığını test etmek için Greene (2000) tarafından geliştirilen Değiştirilmiş Wald Testi kullanılmıştır. Testin temel hipotezleri şöyledir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 244):

H_0: Varyanslar, birimlere göre homoskedastiktir.

H_aVaryanslar, birimlere göre homoskedastik değildir.

Test istatistiğinin kritik değeri aşması durumunda H_0 reddedilir ve modelde heteroskedasite olduğu kabul edilir. Tersi durumda homoskedasite varsayımının geçerli olduğu sonucuna ulaşılır (Çınar, 2021: 423).

Sabit etkiler modeli grup içi tahmin yöntemiyle tahmin edilirken hata terimleri dönüştürüldüğü için otokorelasyonun varlığı ayrıca test edilmelidir. Bu amaçla Baltagi-Wu (1999) LBI Testi ile Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982) tarafından önerilen Durbin-Watson Testi kullanılmaktadır. Test istatistiklerinin 2 değerinin altında olması, modelde otokorelasyon bulunduğunu göstermektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 246-248).

3.4.6. Dirençli Tahminciler

Heteroskedasite, otokorelasyon ve/veya birimler arası korelasyon varlığında, OLS ve GLS tahmincileri klasik modellerde BLUE özelliğini kaybeder. Bu nedenle, bu sorunlara karşı tutarlı standart hatalar üretmek için alternatif tahminciler kullanılmalıdır (Çınar, 2021: 469). Driscoll-Kraay (1998), zaman boyutunun (T) büyük olduğu durumlarda, dönemsel ve uzamsal korelasyona karşı dirençli standart hata tahmincileri geliştirmiştir. Bu yöntemde Newey-West tipi düzeltmelerle, yatay kesit boyutundan (N) bağımsız olarak tutarlı kovaryans matris tahminleri elde edilir. Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi, yalnızca klasik modellerde değil, sabit ve tesadüfi etkiler modellerinde de kullanılabilir. Ayrıca, büyük N ve T durumlarında bile heteroskedasite ve korelasyonlara karşı güvenilir sonuçlar üretir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 359).

4. BULGULAR

Belirlenen kriterlere göre çalışmanın örneklemini oluşturan firmalardan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistiklerinin özeti aşağıda yer alan Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri

Değişken	*Gözlem*	*Ortalama*	*Std. Sapma*	*Std. Hata*	*Minimum*	*Maksimum*
M/B	3.300	2,350381	2,382198	0,041469	0,2242572	39,92252
TOBQ	3.300	1,502034	0,8741304	0,015217	0,4822158	11,50569
M/NS	3.300	1,193653	1,675143	0,029160	0,0054124	31,55136
R&D	3.300	1,795833	4,959727	0,086338	0	47,02419
LEV	3.300	53,96067	21,74887	0,378599	5,683567	97,98942
SIZE	3.300	9,274928	0,8753377	0,015238	7,055632	12,51715
AGE	3.300	1,617476	0,1544939	0,002689	0,9075292	1,945698

Not: R&D ve LEV değişkenlerine ait değerler, yüzde (%) formatında kullanılmıştır.

İlk olarak, değişkenler arasında sonuçları bozabilecek doğrusal ilişkilerin bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla çoklu doğrusal bağlantı testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda, öncelikle bir korelasyon matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3. Bağımsız değişkenler arası korelasyon tablosu

Değişken	*R&D*	*LEV*	*SIZ*	*AGE*
R&D	1,0000			
LEV	-0,2309***	1,0000		
	(0,0000)			
SIZE	-0,2722***	0,2776***	1,0000	
	(0,0000)	(0,0000)		
AGE	-0,3153***	0,0943***	0,3032***	1,0000
	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	

Not: ***, **, * işaretleri, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder.

Tablo 3'te görüldüğü üzere, bağımsız değişkenlerin her bir çifti arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre değişkenler arasındaki korelasyon ilişkilerinin tamamı %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte, tüm korelasyon katsayılarının çoklu doğrusal bağlantı açısından kritik eşik olarak kabul edilen %75 düzeyinin altında kalması, bağımsız değişkenler arasında sonuçları bozabilecek düzeyde bir çoklu doğrusal bağlantı sorununun bulunmadığına

işaret etmektedir. Bu durum, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin birbirlerini yüksek düzeyde temsil etmediğini ve katsayı tahminlerinin güvenilirliğini olumsuz etkileyebilecek ciddi bir doğrusal bağlantı probleminin söz konusu olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, sağlamlık açısından VIF testi sonuçlarının da incelenmesi faydalı görülmektedir. VIF testine ilişkin bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 4. VIF testi sonuçları

	R&D	*LEV*	*SIZE*	*AGE*	*Mean VIF*
VIF	1,19	1,12	1,21	1,18	1,17
1/VIF	0,84098	0,89591	0,827039	0,848641	

Tablo 4'te görüldüğü üzere, tüm değişkenlerine ait VIF değerlerinin tamamı, 5 olarak kabul edilen kritik eşik değerin altındadır. Ayrıca, tüm bağımsız değişkenler için hesaplanan ortalama VIF değeri de bu kritik seviyenin altında yer almaktadır. Bu bulgulara dayanarak, modellerde kullanılan bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) sorununun bulunmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Ampirik analize geçilmeden önce, değişkenlerin birim kök içerip içermediğinin, diğer bir ifadeyle serilerin durağan olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Uygun panel birim kök testinin belirlenebilmesi amacıyla, öncelikle değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının bulunup bulunmadığının araştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda Pesaran (2004) CD testi uygulanmış olup, elde edilen sonuçlar Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. Yatay kesit bağımlılığı testi sonuçları

Değişken	*CD Test İstatistiği*	*p-değeri*
M/B	102,81***	0,000
TOBQ	96,64***	0,000
M/NS	93,66***	0,000
R&D	15,43***	0,000
LEV	42,70***	0,000
SIZE	336,47***	0,000
AGE	349,34***	0,000

Not: ***, **, * işaretleri, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder.

Tablo 5'te sunulan sonuçlara göre yatay kesit bağımlılığı olmadığını içeren H_0 hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir, değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Bu sonuç doğrultusunda, değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil panel birim kök testleri ile sınanmasının daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu amaçla, değişkenlere CADF ve CIPS olmak üzere iki farklı ikinci nesil panel birim kök testi uygulanmış olup, elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 6. Birim kök testleri sonuçları

	CADF				*CIPS*	
	Sabit		*Sabit ve Trendli*		*Sabit*	*Sabit ve Trendli*
Değişken	*İstatistik*	*p-değeri*	*İstatistik*	*p-değeri*	*İstatistik*	*İstatistik*
M/B	-5,210***	0,000	-2,621***	0,004	-2,637***	-2,968***
TOBQ	-3,175***	0,001	-1,282	0,100	-2,432***	-2,820***
M/NS	-2,738***	0,003	-0,332	0,370	-2,401***	-2,678***
R&D	-4,188***	0,000	-3,508***	0,000	-2,504***	-3,053***
LEV	-2,542***	0,006	-2,360**	0,009	-2,105**	-2,579**
SIZE	0,128	0,551	-2,031**	0,021	-1,808	-2,725***
AGE	-9,903***	0,000	-31,517***	0,000	-2,998***	-6,189***

Not: ***, **, * işaretleri, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder. (CIPS testi için kritik değerler sabit modelde %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla -2,170, -2,080 ve -2,020'dir. Sabit ve trendli modelde ise kritik değerler aynı sıralamayla -2,650, -2,560 ve -2,510'dur.)

Tablo 6'da yer alan CADF ve CIPS panel birim kök testi sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olduğu görülmektedir. CADF test sonuçlarına göre M/B, TOBQ, M/NS, R&D, LEV ve AGE değişkenleri düzey değerlerinde durağan bulunurken, SIZE değişkeni sabit ve trendli modelde durağanlık göstermiştir. Benzer şekilde CIPS testi sonuçları da M/B, TOBQ, M/NS, R&D ve AGE değişkenlerinin hem sabit hem de sabit ve trendli modellerde durağan olduğunu ortaya koymaktadır. LEV değişkeni her iki modelde %5 anlamlılık düzeyinde durağan bulunurken, SIZE değişkeni sabit modelde durağan bulunmamakla birlikte sabit ve trendli modelde %1 anlamlılık düzeyinde durağanlık göstermiştir. Sonuç olarak, bu bulgular, analizde kullanılan değişkenlerin düzey değerleriyle modele dâhil edilebileceğini göstermektedir.

Çalışmanın izleyen bölümünde, havuzlanmış OLS, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri arasından en uygun panel veri tahmin yönteminin belirlenebilmesi amacıyla F testi, Breusch-Pagan (1980) LM testi ve Hausman (1978) testi sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 7. Tahminciler arası karar testleri sonuçları

Testler		*Model 1*	*Model 2*	*Model 3*
F Test	İstatistik	30,67***	27***	23,75***
	p-değeri	0,0000	0,0000	0,0000
Breusch Pagan LM Test	İstatistik	8389,93***	6546,42***	6686,3***
	p-değeri	0,0000	0,0000	0,0000
Hausman Test	İstatistik	88,4***	107,73***	57,71***
	p-değeri	0,0000	0,0000	0,0000

Not: ***, **, * işaretleri, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder.

Tablo 7, Model 1, Model 2 ve Model 3 için havuzlanmış OLS, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri arasından en uygun tahmincinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan tahminciler arası karar (spesifikasyon) testlerinin sonuçlarını sunmaktadır.

F testi sonuçlarına göre, bireysel etkilerin sıfıra eşit olduğunu ifade eden H_0 hipotezi tüm modeller için %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu bulgu, her bir modelde sabit etkiler modelinin havuzlanmış OLS modeline kıyasla daha uygun olduğunu göstermektedir.

Breusch-Pagan (1980) LM testi sonuçlarına göre, bireysel etki varyansının sıfır olduğunu ifade eden H_0 hipotezi tüm modeller için %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Dolayısıyla, her üç model için de tesadüfi etkiler modelinin havuzlanmış OLS modeline göre daha uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hausman (1978) testi sonuçlarına göre, katsayılar arasındaki farkların sistematik olmadığını ifade eden H_0 hipotezi tüm modeller için %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu doğrultuda, her bir model için sabit etkiler modelinin tesadüfi etkiler modeline kıyasla daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Özet olarak, Model 1, Model 2 ve Model 3 için uygun panel veri tahmincisinin belirlenmesi amacıyla sırasıyla F testi, Breusch-Pagan LM testi ve Hausman testi uygulanmıştır. F ve Breusch-Pagan LM test sonuçları, havuzlanmış model yaklaşımının uygun olmadığını ve firmalara özgü etkilerin dikkate alınması gerektiğini göstermiştir. Ardından uygulanan Hausman testi sonuçları, firmalara özgü gözlemlenemeyen etkiler ile bağımsız değişkenler arasında ilişki bulunduğunu ortaya koymuş ve tesadüfi etkiler modeli yerine sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini göstermiştir. Bu durum, firmaların Ar-Ge kültürü, yenilik kapasitesi, yönetim anlayışı ve kurumsal yapısı gibi gözlemlenemeyen özelliklerinin hem Ar-Ge yoğunluğu hem de firma değeri ile ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle, söz konusu firma etkilerini kontrol altına alarak daha tutarlı ve güvenilir tahminler elde edebilmek amacıyla sabit etkiler modeli tercih edilmiştir. Bu doğrultuda, değişen varyans ve otokorelasyon ilişkin tüm takip eden testler sabit etkiler varsayımı altında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu testlerden elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 8. Heteroskedasite testi sonuçları

Test		*Model 1*	*Model 2*	*Model 3*
Değiştirilmiş Wald Testi	İstatistik	56033,24***	62606,26***	8,60E+05***
	p-değeri	0,0000	0,0000	0,0000

Not: ***, **, * işaretleri, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder.

Tablo 8 incelendiğinde, Model 1, Model 2 ve Model 3 için Değiştirilmiş Wald testi sonuçlarına göre, sabit varyans olduğunu ifade eden H_0 hipotezi tüm modeller için %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu doğrultuda, üç modelin tamamında değişen varyans (heteroskedasite) sorunu bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 9. Otokorelasyon testi sonuçları

Testler	*Model 1*	*Model 2*	*Model 3*
Durbin-Watson Test	0,74633612	0,40121432	0,58719039
Baltagi-Wu LBI Test	0,78986623	0,51722063	0,74901234

Tablo 9'da, Model 1, Model 2 ve Model 3 için hesaplanan Durbin-Watson ve LBI test istatistikleri yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre tüm modellere ait değerlerin 0-1 aralığında ve 2'den küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, analiz edilen modellerde otokorelasyon varlığına işaret etmektedir.

Model 1, Model 2 ve Model 3 için gerçekleştirilen varsayım testleri sonucunda, tüm modellerde değişen varyans (heteroskedastisite), otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı problemlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Söz konusu sorunların varlığı, klasik sabit etkiler tahmincisinden elde edilen standart hata ve test istatistiklerinin güvenilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle analizlerde daha güvenilir ve dirençli

sonuçlar elde edebilmek amacıyla, söz konusu ihlallere karşı dayanıklı tahmin yöntemlerinden yararlanılması gerekli görülmüştür.

Bu kapsamda, tüm modellere sabit etkiler varsayımı altında Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi uygulanmıştır. Driscoll-Kraay tahmincisi, değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı problemlerine karşı dirençli standart hatalar üretmesi nedeniyle panel veri literatüründe yaygın olarak tercih edilmektedir. Elde edilen tahmin sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 10. Driscoll-Kraay tahmincisi sonuçları

		Model 1 (M/B)	*Model 2 (TOBQ)*	*Model 3 (M/NS)*
R&D	Katsayı	0,0884657***	0,049497***	0,0970451***
	p-değeri	0,000	0,001	0,001
	t-istatistiği	4,63	3,67	3,49
LEV	Katsayı	0,0532707***	0,0002913	-0,0037269
	p-değeri	0,000	0,920	0,290
	t-istatistiği	3,99	0,10	-1,07
SIZE	Katsayı	0,5005607	0,3162732*	0,0776191
	p-değeri	0,157	0,054	0,683
	t-istatistiği	1,44	1,98	0,41
AGE	Katsayı	9,366845**	3,201178*	4,620823*
	p-değeri	0,017	0,052	0,059
	t-istatistiği	2,48	2,00	1,94
Sabit	Katsayı	-20,47632***	-6,713811***	-6,973497**
	p-değeri	0,000	0,000	0,020
	t-istatistiği	-4,75	-4,02	-2,42
	Grup	75	75	75
	Gözlem	3.300	3.300	3.300
	P> χ^2	0,0000	0,0000	0,0003
	R^2	0,1710	0,1406	0,0508

Not: ***, **, * işaretleri, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder.

Tablo 10 incelendiğinde, her üç modelin de 75 grup ve 3.300 gözlemden oluştuğu görülmektedir. Kurulan modellerin katsayılarının bir bütün olarak anlamlılığı Wald χ^2 testi ile araştırılmıştır. Test sonuçlarına göre, ana kütle katsayılarının tamamının sıfıra eşit olduğunu ifade eden H_0 hipotezi tüm modeller için %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu sonuç, modellerin bir bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlerde meydana gelen değişimi açıklama gücünü gösteren determinasyon katsayısı R^2, Model 1 için %17,10, Model 2 için %14,06 ve Model 3 için %5,08 olarak hesaplanmıştır. Modellerin açıklama gücünün görece düşük olması, firma değerinin yalnızca modelde yer verilen Ar-Ge yoğunluğu ve kontrol değişkenlerinden değil, aynı zamanda makroekonomik koşullar, sektörel farklılıklar, yatırımcı beklentileri ve firmalara özgü gözlemlenemeyen birçok faktörden etkilenmesiyle açıklanabilir. Bu nedenle elde edilen R^2 değerleri, sosyal bilimlerde panel veri analizlerinde yaygın olarak karşılaşılan düzeyler kapsamında değerlendirilebilir. Model 3'te R^2 değerinin diğer modellere göre daha düşük gerçekleşmesi, M/NS oranının satış performansı ve piyasa koşulları gibi modele dâhil edilmeyen çok sayıda faktörden etkilenebilmesiyle açıklanabilir. Bu nedenle Ar-Ge harcamaları ve kontrol değişkenlerinin M/NS üzerindeki açıklayıcılığı diğer firma değeri göstergelerine kıyasla daha sınırlı kalmıştır.

Tablo 10'da yer alan sonuçlar, çalışmanın hipotezlerini destekler niteliktedir. Ar-Ge yoğunluğu (R&D) değişkeninin firma değerinin tüm göstergeleri üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkilere sahip olduğu görülmektedir. Buna göre R&D değişkeni, M/B, TOBQ ve M/NS modellerinde sırasıyla 0,0885, 0,0495 ve 0,0971 katsayılarına sahip olup tüm modellerde %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Ekonometrik açıdan değerlendirildiğinde, katsayı tahminlerine göre, Ar-Ge yoğunluğu değişkenindeki bir birimlik artış, M/B oranını 0,0885 birim, Tobin Q oranını 0,0495 birim ve M/NS oranını 0,0971 birim artırmaktadır. Elde edilen bu bulgu, piyasanın istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmalarda daha yüksek Ar-Ge yoğunluğunu firma değerini destekleyen stratejik bir unsur olarak değerlendirdiğine işaret etmektedir. Ayrıca Ar-Ge yoğunluğunun üç farklı firma değeri göstergesinde de pozitif ve anlamlı sonuç vermesi, bulguların alternatif firma değeri ölçütleri karşısında tutarlı olduğunu ve sonuçların sağlamlığını desteklediğini göstermektedir.

Elde edilen bulgular teorik açıdan içsel büyüme teorisi, kaynak temelli yaklaşım ve sinyal teorisi ile uyumludur. Ar-Ge faaliyetleri firmaların yenilik kapasitesini, verimliliğini ve rekabet avantajını artırarak gelecekteki nakit akışlarına ve büyüme beklentilerine olumlu katkı sağlamaktadır. Bu durum yatırımcılar tarafından firmanın gelecekteki performansına ilişkin olumlu bir sinyal olarak algılanmakta ve firma değerine

yansımaktadır. Özellikle örneklemi oluşturan firmaların uzun yıllar boyunca istikrarlı Ar-Ge harcaması yapmaları dikkate alındığında, piyasanın Ar-Ge faaliyetlerini geçici bir maliyet unsuru olarak değil, gelecekte değer yaratacak stratejik bir yatırım olarak değerlendirdiği söylenebilir.

Kontrol değişkenlerine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, finansal kaldıraç oranının (LEV) yalnızca Model 1'de %1 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Katsayı tahminlerine göre, finansal kaldıraç oranındaki bir birimlik artış, M/B oranını yaklaşık 0,0533 birim artırmaktadır. Bu bulgu, finansal kaldıraç oranının M/B oranı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte Model 2'de katsayının pozitif, Model 3'te ise negatif olduğu görülmektedir. Model 2'deki pozitif katsayı literatürde yer alan pozitif yönlü bulgularla, Model 3'teki negatif katsayı ise finansal kaldıracın firma değeri üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceğini ortaya koyan bulgularla paralellik göstermektedir. Ancak her iki modelde de ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması nedeniyle söz konusu etkiler örneklem kapsamında ampirik olarak desteklenmemektedir.

Firma büyüklüğü (SIZE) değişkeni yalnızca Model 2'de %10 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, firma büyüklüğü ile Tobin Q arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Büyük ölçekli firmaların finansal kaynaklara erişim imkânlarının daha yüksek olması, kurumsal yapılarının daha güçlü olması ve yatırımcılar tarafından daha güvenilir algılanmaları bu sonucun olası nedenleri arasında değerlendirilebilir. Model 1 ve Model 3'te de katsayıların pozitif olması, literatürde yer alan pozitif yönlü bulgularla paralellik göstermekle birlikte, katsayıların istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması nedeniyle bu ilişki örneklem kapsamında ampirik olarak desteklenmemektedir.

Firma yaşı (AGE) değişkeninin ise üç modelde de pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu, faaliyet süresi daha uzun olan firmaların kurumsal deneyim, piyasa itibarı ve yatırımcı güveni açısından avantaj sağladığını ve bunun firma değerine olumlu yansıdığını göstermektedir. Dolayısıyla firma yaşı ile firma değeri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu, firma yaşının firma değeri üzerindeki etkisine ilişkin literatürde yer alan farklı sonuçlara yeni bir ampirik kanıt sunmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, istikrarlı Ar-Ge harcamaları yapan firmaların Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, 2013:Q1-2023:Q4 dönemleri arasında Borsa İstanbul'da kesintisiz olarak işlem gören firmalar arasından belirlenen seçim kriterlerini taşıyan 75 firma, örneklem kapsamına alınmıştır. Söz konusu firmalara ait çeyrek dönemlik finansal veriler, Finnet ve KAP veri kaynaklarından temin edilmiştir. İlgili veri seti kullanılarak oluşturulan modeller, panel veri analizi kapsamında sabit etkiler modeli altında Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi kullanılarak ekonometrik olarak analiz edilmiştir.

Çalışma kapsamında, incelenen firmalardan elde edilen veri seti üzerinden üç ayrı değişken grubu oluşturulmuştur. İlk grubu bağımlı değişkenler oluşturmaktadır. Bu grupta firma değerini farklı açılardan temsil eden göstergeler kullanılmıştır. Piyasa Değeri/Defter Değeri oranı, Tobin Q oranı ve Piyasa Değeri/Net Satışlar oranı değişkenleri bağımlı değişkenler olarak modele dahil edilmiştir. İkinci grupta bağımsız değişken yer almaktadır. Bu kapsamda Ar-Ge harcamalarının net satışlara bölünmesi yoluyla hesaplanan Ar-Ge yoğunluğu kullanılmıştır. Üçüncü grubu ise kontrol değişkenleri oluşturmaktadır. Literatürde yaygın biçimde tercih edilen göstergelerden finansal kaldıraç oranı, firma büyüklüğü ve firma yaşı değişkenleri kontrol değişkenleri olarak analize dahil edilmiştir.

Çalışmada, Model 1, Model 2 ve Model 3 kapsamında istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmalarda Ar-Ge yoğunluğunun firma değeri üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Ar-Ge yoğunluğu değişkeninin, firma değerini temsilen kullanılan M/B, TOBQ ve M/NS oranlarının tamamını istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Ekonometrik açıdan değerlendirildiğinde, Ar-Ge yoğunluğundaki bir birimlik artışın Piyasa Değeri/Defter Değeri oranını yaklaşık 0,0885 birim, Tobin Q oranını 0,0495 birim ve Piyasa Değeri/Net Satışlar oranını 0,0971 birim artırdığı tespit edilmiştir. Katsayı büyüklükleri karşılaştırıldığında, Ar-Ge yoğunluğunun en yüksek etkiyi Piyasa Değeri/Net Satışlar oranı üzerinde, en düşük etkiyi ise Tobin Q oranı üzerinde gösterdiği görülmektedir. Bu sonuçlar, piyasanın Ar-Ge faaliyetlerini firma değerini destekleyen stratejik bir unsur olarak fiyatladığına işaret etmektedir. Ayrıca elde edilen bulgular, Ar-Ge faaliyetlerinin yenilik kapasitesi, verimlilik ve rekabet avantajı sağlayarak firma değerini artıracağını öngören İçsel Büyüme Teorisi, Kaynak Temelli Yaklaşım ve Sinyal Teorisi ile de uyumludur. Bu doğrultuda H_1, H_2 ve H_3 hipotezleri kabul edilmiştir.

Elde edilen bulgular, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koyan Öztürk (2008), Ehie ve Olibe (2010), Özcan ve Coşkun (2011), Ayaydın ve diğerleri (2019), Tekin Turhan (2021), Rahman ve Howlader (2022), Kamal ve Singh (2023), Hutauruk (2024) ve Intara ve Suwansin (2024) tarafından elde edilen sonuçlarla uyumludur. Söz konusu çalışmalarda da Ar-Ge faaliyetlerinin firmaların

yenilik kapasitesini, rekabet gücünü ve gelecekteki büyüme beklentilerini artırarak firma değerine olumlu katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Buna karşılık elde edilen bulgular, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını belirten Murinda (2021), Yılmaz Özekinci (2023), Geçici ve diğerleri (2025) ile Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerinde negatif etkiler yaratabildiğini ileri süren Sharda (2022) ve Patin ve diğerleri (2024) çalışmalarından farklılaşmaktadır. Bu farklılığın örneklem yapısı, sektör özellikleri, veri dönemi ve kullanılan ekonometrik yöntemlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle mevcut çalışmanın sektör ayrımı gözetmeksizin yalnızca istikrarlı Ar-Ge harcaması yapan firmalara odaklanması, sonuçların literatürdeki bazı çalışmalardan ayrışmasının temel nedenlerinden biri olarak görülmektedir.

İstikrarlı Ar-Ge harcamalarının firma değeri üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, yatırımcıların bu harcamaları genel olarak olumlu değerlendirdiğini göstermektedir. Bunun temel nedeni, Ar-Ge yatırımlarının firmanın yenilikçi ürünler geliştirerek büyüme potansiyelini artıracağı ve gelirlerini yükselteceği beklentisi şeklinde yorumlanmaktadır. Ayrıca yatırımcılar, Ar-Ge faaliyetlerinin uzun vadede üretim maliyetlerini düşürerek kârlılığı artırabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında, Ar-Ge harcamaları firmaların teknolojiyi etkin kullandığını, sektördeki konumunu güçlendirdiğini ve hatta liderlik iddiası taşıdığını işaret etmektedir. İstikrarlı Ar-Ge harcamaları aynı zamanda firmanın geleceğe yönelik kararlılığını ve stratejik planlamalara sahip olduğunu gösterdiği için yatırımcıların gözünde olumlu bir algı oluşturmaktadır. Bu sebeplerden dolayı yatırımcılar çoğu zaman Ar-Ge faaliyetlerine önem veren firmalara yönelebilmektedir.

Çalışmanın sonuçları, yatırımcılara yatırım konusunda hem hangi firmalara yönelmeleri gerektiği hem de Ar-Ge yatırımlarına ilişkin beklentilerini nasıl şekillendirmeleri konusunda fikirler verici niteliktedir. Ar-Ge harcamaları, kısa vadede nakit çıkışına ve kârlılıkta azalmaya yol açsa da uzun vadede önemli getiriler sağlayabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, firma değerinde artış bekleyen yatırımcılar, yatırım yaptıkları firmaların Ar-Ge stratejilerini ve yönetim tutumlarını dikkatle değerlendirmelidir. Bununla birlikte, Ar-Ge yatırımları, her zaman başarıyla sonuçlanmayabilir. Hedeflere ulaşılamama riski söz konusu kavramın doğasında vardır. Bu nedenle yatırımcıların, riski azaltmak adına Ar-Ge yoğun firmaların yanı sıra farklı nitelikteki şirketlerin finansal araçlarını da içeren dengeli bir portföy oluşturmaları önemlidir.

Sonuçlar, firma yöneticileri açısından da büyük önem taşımaktadır. Yöneticiler, hissedar değerini maksimize etmek için hangi stratejik adımları atmaları gerektiğine dair önemli ipuçları elde etmektedir. Bu kapsamda yöneticilerin, firma değerini artırmak için Ar-Ge harcamaları konusunda bilinçli ve uzun vadeli stratejik kararlar almaları gerekmektedir. Kısa vadeli başarılar yerine sürdürülebilir büyümeyi hedefleyen yöneticiler, Ar-Ge ve inovasyon kültürünü kurumsal yapıya entegre etmelidir. İstikrarlı Ar-Ge yatırımlarının, firmanın gelecek vizyonuna sahip olduğunu göstermesi nedeniyle yatırımcı algısını olumlu yönde etkileyebileceği de unutulmamalıdır. Böylece yöneticiler, Ar-Ge faaliyetlerini etkin biçimde yöneterek bu yatırımları firma değerini yükselten bir kaldıraç haline getirebilir.

Bulgular değerlendirilirken çalışmanın sahip olduğu kısıtlılıkların dikkate alınması gerekmektedir. Öncelikle veri erişimine ilişkin kısıt söz konusudur. Borsada işlem görmeyen işletmelere ait finansal verilere erişimin güç olması nedeniyle çalışmanın örneklemi yalnızca BİST'te işlem gören firmalarla sınırlandırılmıştır. Ayrıca söz konusu firmalar içinde Ar-Ge harcamalarını düzenli ve süreklilik arz edecek şekilde gerçekleştiren işletme sayısının sınırlı olması ve birçok firmanın Ar-Ge faaliyetlerine görece yakın dönemlerde başlamış olması, gözlem sayısını azaltmış ve veri setinin kapsamını daraltmıştır. Ayrıca diğer bir kısıt olarak, analizlerde COVID-19 pandemisi vb. borsayı etkileyen dışsal gelişmeler göz ardı edilerek sürecin kesintisiz işlediği varsayılmıştır.

Araştırma, gelecekte yapılacak çalışmalar için bazı öneriler sunmaktadır. Öncelikle, Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki gecikmeli etkileri farklı gecikme yapıları altında incelenebilir. Bu kapsamda Ar-Ge harcamalarının gecikmeli değerlerini içeren dinamik panel veri modelleri ve Sistem GMM yöntemleri kullanılarak kısa ve uzun dönemli etkiler karşılaştırılabilir. Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerinin firma değeri üzerindeki etkisi sektörler bazında incelenerek sektörel farklılıkların bu ilişki üzerindeki rolü daha ayrıntılı biçimde ortaya konulabilir. Bunun yanında firmaya özgü değişkenlerin modele dahil edilmesi, ilişkinin farklı boyutlarının değerlendirilmesine katkı sağlayabilir. Son olarak, farklı ülke borsalarında işlem gören firmaların örnekleme dahil edilmesi, Ar-Ge harcamalarının firma değeri üzerindeki etkisinin farklı piyasa ve kurumsal yapılarda karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine imkân sağlayacaktır.

Yazar Katkıları /*Author Contributions*
Ali Yıldırım: Literatür Taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Modelleme, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-orijinal taslak *Derviş Boztosun:* Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme
Ali Yıldırım: Literature Review, Conceptualization, Methodology, Modelling, Data Curation, Analysis, Writing-original draft Derviş Boztosun: Writing-review and editing
Çatışma Beyanı /*Conflict of Interest*
Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
No potential conflict of interest was declared by the authors.

Fon Desteği / *Funding*
Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.
Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Etik Standartlara Uygunluk / *Compliance with Ethical Standards*
Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.
It was declared by the authors that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

Etik Beyanı / *Ethical Statement*
Yazarlar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.
It was declared by the authors that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.

Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.
The authors own the copyright of their works published in Journal of Productivity and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.

KAYNAKÇA

Albayrak, A.S. (2005). "Çoklu Doğrusal Bağlantı Halinde En Küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Yanlı Tahmin Teknikleri ve Bir Uygulama" *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 105-126.

Asteriou, D. ve Hall, G. (2011). "Applied Econometrics (2nd Edition)", Palgrave Macmillan, New York.

Ayaydın, H., Pilatin, A., Barut, A. ve Pala, F. (2019). "Ar-Ge Yatırımları Piyasa Performansını Etkiler Mi? Borsa İstanbul (BİST) Teknoloji Endeksi (XUTEK) Üzerine Bir Araştırma", *Küresel İktisat ve İşletme Çalışmaları Dergisi*, 8(16), 64-75.

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Bhargava, A., Franzini, L. ve Narendranathan, W. (1982). "Serial Correlation and the Fixed Effects Model", *The Review of Economic Studies, 49*(4), 533-549. https://doi.org/10.2307/2297285

Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). "The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics", *The Review of Economic Studies, 47*(1), 239-253. https://doi.org/10.2307/2297111

Chen, Y. ve Ibhagui, O.W. (2019). "R&D-Firm Performance Nexus: New Evidence from NASDAQ Listed Firms", *North American Journal of Economics and Finance*, 50, 1-16. https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.101009

Çınar, M. (2021). "Panel Veri Ekonometrisi-Stata ve Eviews Uygulamalı", Ekin Yayınevi, Bursa.

Das, P. (2019). "Econometrics in Theory and Practice", Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9019-8

Demirgüneş, K. ve İltas, Y. (2020). "R&D Intensity, Complementary Assets and Firm Value: Time Series Evidence from Turkey" *İstanbul İktisat Dergisi-Istanbul Journal of Economics*, 70(1), 47-72. https://doi.org/10.26650/ISTJECON2020-0017

Driscoll, J. C. ve Kraay, A. C. (1998). "Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data", *The Review of Economics and Statistics*, *80*(4), 549-560. https://doi.org/10.1162/003465398557825

Ehie, I.C. ve Olibe, K. (2010). "The Effect of R&D Investment on Firm Value: An Examination of US Manufacturing and Service Industries", *International Journal of Production Economics.* 128, 127-135. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.06.005

Geçici, E., Özcan, M. ve Günlük, M. (2025). "Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamalarının Finansal Performans Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul (BIST) İmalat Sektöründe Bir Araştırma", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 106, 27-46. https://doi.org/10.25095/mufad.1605583

Greene, W. H. (2000). "Econometric Analysis (4th Edition)", Prentice Hall, New Jersey.

Güriş, S. (2015). "Panel Veri ve Panel Veri Modelleri". *Stata ile Panel Veri Modelleri* (Editör: Güriş, S), DER Yayınları, İstanbul, 1-37.

Hausman, J. A. (1978). "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica*, *46*(6), 1251-1271. https://doi.org/10.2307/1913827

Hutauruk, M. R. (2024) "The Effect of R&D Expenditures on Firm Value with Firm Size Moderation in an Indonesia Palm Oil Company" *Cogent Business & Management*, 11(1), 2317448. https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2317448

Intara, P. ve Suwansin, N. (2024) "Intangible Assets, Firm Value, and Performance: Does Intangible-İntensive Matter?" *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2375341. https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2375341.

Kahr, J. ve Thomsett, M.C. (2005). "Real Estate Market Valuation and Analysis", John Miley & Sons, Haboken, New Jersey.

Kamal, J. ve Singh, K. (2023). "Effect of R&D and Advertisement on the Market Value of Firm: Evidences from Indian Firms", *Vision: The Journal of Business Perspective*. https://doi.org/10.1177/09722629231180419

Kaur, N. ve Singh, B. (2024). "Exploring Asymmetric Dynamics of R&D Spending and Firm Value Nexus: Insights from Panel Autoregressive Distributed Lag Analysis," *Managerial and Decision Economics*, 46(1), 100-114. https://doi.org/10.1002/mde.4362

Kim, W.S., Park, K., Lee, H., ve Kim, H. (2018). "R&D Investments and Firm Value: Evidence from China" *Sustainability*, 10(11), 4133. https://doi.org/10.3390/su10114133

Moulton, B. R. ve Randolph, W. C. (1989). "Alternative Tests of the Error Components Model", *Econometrica, 57*(3), 685-693.

Murinda, C.S., Islahuddin ve Nuraini, A. (2021). "Firm Value: Does Corporate Governance and Research & Development İnvestment Matter?" *Jurnal Reviu Akuntansi Dan Keuangan*, 11(2), 266-284. https://doi.org/10.22219/jrak.v11i2.16786

Naik, K.P. (2014). "R&D Intensity and Market Valuation of Firm: A Study of R&D Incurring Manufacturing Firms in India" *Journal of Studies in Dynamics and Change* (JSDC), 1(7), 295-307

OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264239012-en.

Özcan, V. ve Coşkun, E. (2011). "Ar-Ge Yatırımlarının Firma Değerine Etkisi: İMKB'de İşlem Gören Firmalar Üzerinde Bir İnceleme", 9. *Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, 23-25 Haziran 2011, Saraybosna, Bosna Hersek.

Özer, A., Öztürk, M. ve Özer, N. (2019). "BİST İmalat Sanayi Firmalarının Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin Piyasa Değeri ve Firma Kârlılığı Üzerindeki Etkisi", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (82), 135-146. https://doi.org/10.25095/mufad.536034

Özer, G., Kocaman M., Polat, E. ve Çam, İ. (2023). "Ar-Ge Yatırımları ve Firma Değeri Arasındaki Eğrisel İlişkinin Araştırılması: Yönetim Kurulu Yapısının Düzenleyici Rolü", *İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(11), 455-474. https://doi.org/10.52122/nisantasisbd.1348508

Öztürk, F. (2022). "Ar-Ge ve Teknolojiyi Anlamak", Yade Kitap, Ankara.

Öztürk, M.B. (2008). "Araştırma-Geliştirme Yatırımlarının Firma Değeri Üzerindeki Etkisi: İMKB'de Bir Uygulama", *Verimlilik Dergisi,* 1, 25-34. https://izlik.org/JA52DC49SJ

Pantagakis, E., Terzakis, D. ve Arvanitis S. (2012). "R&D Investments and Firm Performance: An Empirical İnvestigation of the High Technology Sector (Software and Hardware) in the E.U", *SSRN Electronic Journal*. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2178919

Patin, J., Rahman, M. ve Roach, M.E. (2024). "Effects of R&D Spending on Tobin's Q of Selected Ten Us İT Companies", *Finance & Accounting Research Journal,* 6, (3), 395-407. https://doi.org/10.51594/farj.v6i3.925

Pesaran, M. H. (2003). "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence", *Cambridge Working Papers in Economics*, No. 0346, Faculty of Economics, University of Cambridge.

Pesaran, M. H. (2004). "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels", *Cambridge Working Papers in Economics*, No. 0435, Faculty of Economics, University of Cambridge.

Rahman, M. ve Howlader, S. (2022). "The Impact of Research and Development Expenditure on Firm Performance and Firm Value: Evidence from a South Asian Emerging Economy" *Journal of Applied Accounting Research*, 23(1), 825-846. https://doi.org/10.1108/JAAR-07-2021-0196

Rahman, M., Patin, J. ve Roach, M.E. (2024). "Impacts of R&D and Advertising Intensities on ROE and Tobin's Q of Selected US IT Firms", *Finance & Accounting Research Journal*, 6(5). 792-800. https://doi.org/10.51594/farj.v6i5.1160

Romer, P. M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.

Sarıkovanlık, V., Koy, A., Akkaya, M., Yıldırım, H.H. ve Kantar, L. (2020). "Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları (2. Baskı)", Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Sharda, S. (2022). "Determinants and Impact of Corporate Research & Development Investment on Firm Performance: Evidence from India", *Orissa Journal of Commerce*, 43(1), 65-79. https://doi.org/10.54063/ojc.2022.v43i01.06

Subaida I. ve Sari, L. P. (2021). "Intangible Assets, Research & Development Intensity, and Firm Value with Firm Performance As an Intervening Variable", *Advances in Economics, Business and Management Research*, 173, 9-15.

Şak, N. (2015). "Panel Birim Kök Testleri". *Stata ile Panel Veri Modelleri* (Editör: Güriş, S), DER Yayınları, İstanbul, 203-264.

Tekin Turhan, G. (2021). "Ar-Ge Harcamalarının Finansal Performansa Etkisi: BİST'de İşlem Gören Şirketler Analizi" *Bilim-Teknoloji-Yenilik Ekosistemi Dergisi*, 2(1), 45-55. https://izlik.org/JA75KP66XH

Usman, M., Shaique, M., Khan, S., Shaikh, R., ve Baig, N. (2017). "Impact of R&D Investment on Firm Performance and Firm Value: Evidence from Developed Nations (G-7)", *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade,* 7(2), 302-321.

Ün, T. (2015). "Stata ile Panel Veri Analizi". *Stata ile Panel Veri Modelleri* (Editör: Güriş, S), DER Yayınları, İstanbul, 40-79.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2021). "Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı (Genişletilmiş 6. Baskı)", Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Yılmaz Özekinci, S. (2023). "Ar-Ge Harcamaları Finansal Performansı ve Firma Değerini Etkiler Mi? BİST Teknoloji Endeksinde Yer Alan İşletmeler Üzerine Bir Araştırma", *Ekev Akademi Dergisi*, 95, 304-318. https://doi.org/10.17753/sosekev.1281421

EKLER

Tablo A1. Örnekleme dahil edilen firmalar

No	*Firma*	*No*	*Firma*	*No*	*Firma*	*No*	*Firma*	*No*	*Firma*
1	AGHOL	16	BUCIM	31	IHLAS	46	KUTPO	61	SISE
2	AKSA	17	BURCE	32	IPEKE	47	LINK	62	SKTAS
3	ALCAR	18	CEMTS	33	ISMEN	48	LOGO	63	TATGD
4	ALCTL	19	DESA	34	JANTS	49	LRSHO	64	TKFEN
5	ALKA	20	DEVA	35	KAREL	50	NUHCM	65	TMSN
6	ALKIM	21	DITAS	36	KARSN	51	OTKAR	66	TOASO
7	ARCLK	22	DMSAS	37	KATMR	52	OYAKC	67	TTKOM
8	ASELS	23	DYOBY	38	KCHOL	53	PETUN	68	TTRAK
9	ASUZU	24	EGEEN	39	KLMSN	54	PNSUT	69	TUPRS
10	ATEKS	25	EGPRO	40	KORDS	55	POLHO	70	ULKER
11	AYGAZ	26	EGSER	41	KOZAA	56	PRKAB	71	USAK
12	BAKAB	27	EMKEL	42	KOZAL	57	SAHOL	72	VESBE
13	BANVT	28	EREGL	43	KRONT	58	SARKY	73	VESTL
14	BERA	29	FROTO	44	KRSTL	59	SASA	74	YATAS
15	BRISA	30	GENTS	45	KRTEK	60	SILVR	75	YUNSA