VERİMLİLİK DERGİSİ
JOURNAL OF PRODUCTIVITY

KOBİ'lerde Ar-Ge Yoğunluğunun Özsermaye Kârlılığına Etkisi: Türkiye Panel Veri Analizi (2016-2023)

Kadir Dikili[1], Ayben Koy[2]

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, KOSGEB veri tabanında kayıtlı Ar-Ge yapan küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde (KOBİ) Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılığı (ROE) üzerindeki cari ve gecikmeli etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Ar-Ge harcamalarının kısa ve orta vadedeki kârlılık etkisinin KOBİ ölçeğinde sistematik biçimde test edilmesi araştırmanın temel sorusunu oluşturmaktadır.

Yöntem: 2014–2023 dönemini kapsayan ham veri setinden türetilen ve etkin analiz dönemi 2016–2023 olan 738 firmaya ait 4.903 firma-yıl gözleminden oluşan panel veri seti kullanılmıştır. Ar-Ge yoğunluğunun cari ve iki yıla kadar gecikmeli etkileri dağıtılmış gecikme modeli çerçevesinde test edilmiş; İki Yönlü Sabit Etkiler modeli ve Driscoll-Kraay robust standart hatalar tercih edilmiştir.

Bulgular: Cari yıl Ar-Ge yoğunluğu özsermaye kârlılığını anlamlı biçimde olumsuz etkilemektedir. Bir yıl gecikmeli Ar-Ge yoğunluğu ise kârlılık üzerinde pozitif ve anlamlı etki yaratmaktadır. İki yıl gecikmeli etki istatistiksel anlam taşımamaktadır.

Özgünlük: Çalışma, Ar-Ge ve kârlılık ilişkisini halka açık firmalar yerine KOSGEB veri tabanında yer alan KOBİ'ler üzerinden inceleyerek literatürdeki önemli bir ampirik boşluğu doldurmaktadır. Ayrıca, Ar-Ge yoğunluğunun etkilerini yalnızca cari dönemle sınırlı tutmayıp dağıtılmış gecikme modeli çerçevesinde dinamik olarak ayrıştırması, kısa ve orta vadeli etkilerin farklı yönlerde ortaya çıkabileceğini göstermesi bakımından özgün bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Yoğunluğu, Özsermaye Kârlılığı, KOBİ.

JEL Kodları: O32, L25, C23.

The Effect of R&D Intensity on Return on Equity in SMEs: Panel Data Evidence from Turkey (2016-2023)

ABSTRACT

Purpose: This study aims to examine the current and lagged effects of R&D intensity on return on equity (ROE) among small and medium-sized enterprises (SMEs) registered in the KOSGEB database. The central research question is whether R&D expenditures exert differential effects on SME profitability across current and subsequent periods.

***Methodology*:** An unbalanced panel dataset derived from raw firm-level data covering 2014–2023, with an effective analysis period of 2016–2023, comprising 4,903 firm-year observations from 738 firms, is employed. A distributed lag model captures contemporaneous and up to two-year lagged effects of R&D intensity. A Two-Way Fixed Effects estimator with Driscoll-Kraay robust standard errors is applied to address autocorrelation, heteroskedasticity, and cross-sectional dependence.

Findings: Contemporaneous R&D intensity exerts a statistically strong and negative effect on return on equity. One-year lagged R&D intensity yields a positive and significant effect, indicating that R&D investments generate measurable returns within the following year. The two-year lagged effect is statistically insignificant.

Originality: The study fills an important empirical gap in the literature by examining the relationship between R&D and profitability using SMEs registered in the KOSGEB database, rather than publicly listed firms. Moreover, by not limiting the effects of R&D intensity to the contemporaneous period and instead decomposing them dynamically within a distributed lag model framework, the study offers an original contribution by demonstrating that short- and medium-term effects may emerge in different directions.

Keywords: R&D Intensity, Return on Equity, SMEs.

JEL Codes: O32, L25, C23.

[1] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

[2] Fenerbahçe Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar-Corresponding Author: Kadir Dikili, dikilikadir@gmail.com

DOI: 10.51551/verimlilik.1937548

Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş / Submitted: 25.04.2026 |Kabul / Accepted: 21.05.2026

Atıf/Cite: Dikili, K. ve Koy, A. (2026). "KOBİ'lerde Ar-Ge Yoğunluğunun Özsermaye Kârlılığına Etkisi: Türkiye Panel Veri Analizi (2016–2023)", *Verimlilik Dergisi,* 60(3), 901-910.

EXTENDED ABSTRACT

R&D expenditures play a central role in firm competitiveness and long-term growth. Endogenous growth theory posits that technological progress, driven by R&D investment and human capital accumulation, is the primary engine of sustainable economic expansion (Romer, 1990). At the firm level, R&D is expected to generate returns through new product development, productivity gains, and market share growth. However, these returns do not materialise instantaneously; the research, development, and commercialisation pipeline introduces a temporal lag between expenditure and financial performance.

SMEs are the cornerstone of Turkey's economy, representing 99.6% of enterprises, 68.5% of employment, and 44.1% of turnover (TÜİK, 2025), while accounting for approximately one-third of private-sector R&D spending. Despite this, Turkey's R&D-to-GDP ratio stood at 1.46% in 2024, well below the EU average of 2.13% and the OECD average of 2.72% (OECD, 2024). Given their constrained financial resources, how efficiently Turkish SMEs convert R&D investment into profitability is a question of both academic and policy significance.

Existing literature on R&D and firm performance in Turkey is concentrated on large, publicly listed companies, particularly BIST-listed firms or the top 500 industrial enterprises, leaving SME-level dynamics largely unexplored. Moreover, most studies limit their analysis to the contemporaneous effect of R&D on profitability, overlooking the lagged structure through which returns accumulate over time.

This study addresses both gaps by examining the contemporaneous and lagged effects of R&D intensity on return on equity (ROE) among SMEs registered in the KOSGEB database. The central research question is whether R&D expenditures exert differential profitability effects across the current and subsequent periods. Two primary contributions are offered: (i) the analysis uses an original firm-level panel dataset drawn from KOSGEB records rather than publicly listed firms, and (ii) R&D effects are dynamically decomposed within a distributed lag framework to separately identify short- and medium-term impacts.

The dataset originates from a raw sample of 52,919 observations across 16,473 R&D-active Turkish firms (2014–2023). After applying four sequential screening criteria, excluding firms without continuous ten-year records, removing observations exceeding TR/SME size thresholds, dropping negative-equity observations, and excluding 2014–2015 due to the two-year lag construction, the final sample comprises 4,903 firm-year observations from 738 SMEs, with an effective analysis period of 2016–2023.

The dependent variable is ROE. The key independent variables are contemporaneous R&D intensity (RDI = R&D expenditure / net sales × 100) and its one- and two-year lags. A Two-Way Fixed Effects model with Driscoll-Kraay (1998) robust standard errors is employed to control for firm heterogeneity and time effects while addressing autocorrelation, heteroskedasticity, and cross-sectional dependence, all confirmed by the Wooldridg, Breusch-Pagan and Hausman tests.

Results reveal a temporally asymmetric pattern. Contemporaneous R&D intensity exerts a strong negative effect on ROE: a one-unit increase in RDI reduces return on equity by approximately 0.81 percentage points in the same year, consistent with R&D functioning as a near-term cost burden. One-year lagged R&D intensity, however, yields a positive and highly significant effect, confirming that investments from the prior year generate measurable profitability returns. The two-year lagged effect is positive but statistically insignificant, indicating that the positive reversal concentrates within a single-year lag rather than extending into the medium term. The within R^2 of 0.109 is consistent with panel fixed effects models in which firm and year effects absorb a substantial portion of variance.

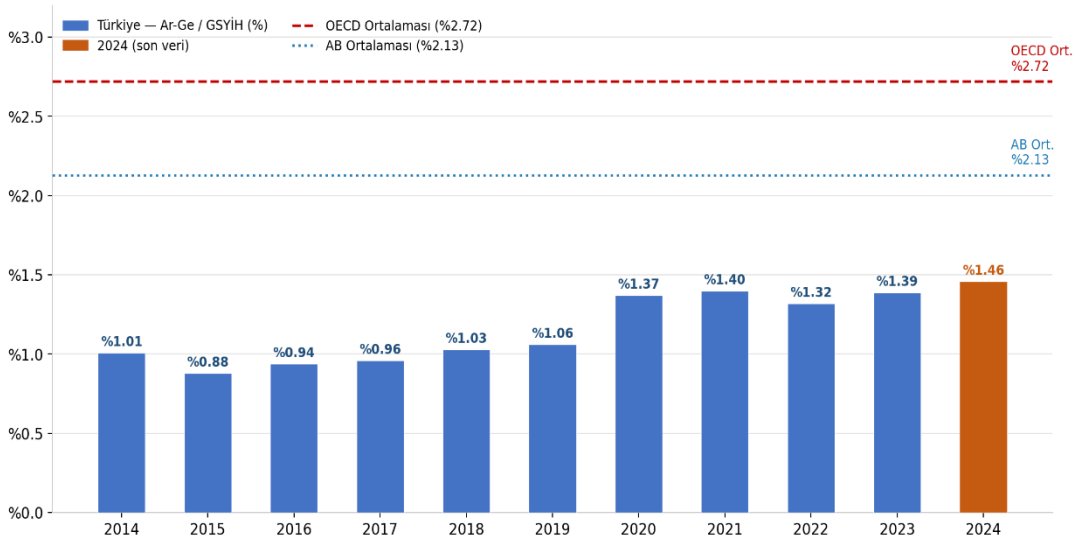
The identified cost-then-return pattern corroborates Özkan (2022) and Chen et al. (2019) and extends their findings to the SME segment using firm-level registry data. The concentration of positive returns within a one-year window may reflect the applied, incremental character of Turkish SME R&D relative to large-firm or frontier research.

For policy, these findings suggest that SME-targeted R&D incentive mechanisms should account not only for expenditure volumes but also for the short-term profitability costs R&D imposes. Resource-constrained SMEs facing contemporaneous profit reductions risk abandoning R&D prematurely, forfeiting the returns that materialise in the following year. Instruments such as KOSGEB grants and indirect tax incentives appear to serve a complementary function in sustaining R&D continuity through periods of financial strain. Future research should incorporate broader performance indicators, including asset returns and firm value, and explore the moderating roles of firm size, technology intensity, and public support over extended lag horizons.

1. GİRİŞ

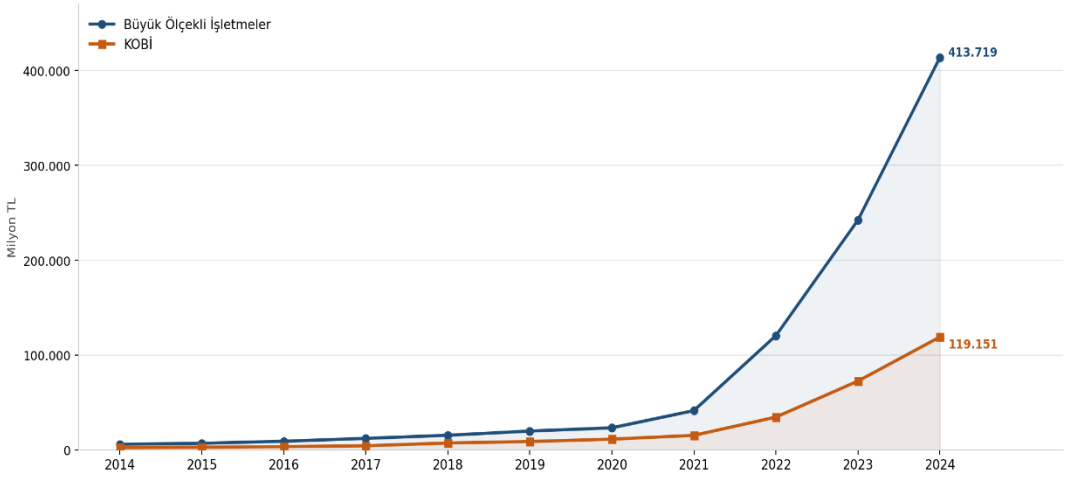
Ar-Ge harcamaları, firmaların rekabet üstünlüğü kazanmasında ve uzun vadeli büyüme potansiyellerini güçlendirmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. İçsel büyüme teorileri çerçevesinde Romer (1990), sürdürülebilir ekonomik büyümenin Ar-Ge sektörünün gücüne ve beşerî sermayenin gelişmişlik düzeyine bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Firma düzeyinde ise Ar-Ge yatırımları; yeni ürün ve süreç geliştirme, verimlilik artışı ve pazar payı genişlemesi aracılığıyla finansal performansı olumlu etkilemesi beklenen stratejik bir girdi olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, Ar-Ge'nin firma kârlılığına yansıması anlık gerçekleşmemekte; araştırma, geliştirme ve ticarileştirme aşamalarından oluşan zaman alıcı bir süreç gerektirmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri, 2024 raporuna göre Türkiye'de küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ), toplam işletme sayısının %99,6'sını ve istihdamın %68,5'ini, cironun %44,1'ini, üretim değerinin %39,8'ini ve faktör maliyetiyle katma değerin %41,2'sini oluşturmaktadır. Bu rakamlar incelendiğinde KOBİ'lerin ekonomik hayatın en önemli unsurlarından olduğu görülmektedir (TÜİK, 2025). Öte yandan KOBİ'ler Türkiye'de özel sektörün toplam Ar-Ge harcamasının yaklaşık 3'te 1'ini gerçekleştirmektedir. Grafik 1'de görüldüğü üzere Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH'e oranı 2014 yılında %1,01 ile %1 eşiğini ilk kez aşmış; sonraki yıllarda dalgalı bir seyir izleyerek 2024 yılında %1,46 düzeyine ulaşmıştır. Bununla birlikte, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH'e oranı 2024 yılında %1,46 düzeyinde kalmış; bu oran AB ortalamasının (%2,13) ve OECD ortalamasının (%2,72) gerisindedir (OECD, 2024).



Şekil 1. Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH'e oranı, 2014-2024 (TÜİK,2025)

Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının giderek özel sektör ağırlıklı bir yapıya kavuştuğu ve özel sektörün payının 2014'teki yaklaşık %50 düzeyinden 2024'te %65'e yükseldiği görülmektedir (TÜİK, 2025). Grafik 2'de yer alan özel sektör Ar-Ge harcamalarına bakıldığında, büyük ölçekli işletmelerin 2014 yılında KOBİ'lere kıyasla yaklaşık 2,5 kat fazla Ar-Ge harcaması yaptığı, bu farkın 2024 yılında ise 3,5 kata yükseldiği görülmektedir (TÜİK, 2025). KOBİ'lerin büyük ölçekli firmalara kıyasla daha sınırlı finansal kaynaklarla gerçekleştirdikleri Ar-Ge harcamalarının firma performansına dönüşüm etkinliği farklı bir anlam kazanmaktadır. Özellikle kısa vadeli maliyet baskısı ile uzun vadeli getiri beklentisi arasındaki denge, KOBİ'ler için stratejik bir gerilim noktası oluşturmaktadır. Literatürde bu ilişkinin gecikmeli etkiler barındırdığı yaygın şekilde kabul görmektedir: Ar-Ge harcamaları cari dönemde kârlılığı olumsuz etkilerken ilerleyen dönemlerde pozitif getiriye dönüşebilmektedir (Özkan, 2022; Chen ve diğerleri, 2019). Bu gecikme yapısının ve sektörel heterojenliğin KOBİ ölçeğinde sistematik biçimde test edilmesi ise literatürde sınırlı kalmaktadır.



Şekil 2. KOBİ ve büyük ölçekli girişimler cari Ar-Ge harcamaları (milyon TL), 2014-2024 (TÜİK,2025)

Bu çalışma, Türkiye'deki Ar-Ge yapan KOBİ'lerde özsermaye kârlılığı (ROE) üzerinde Ar-Ge yoğunluğunun hem cari hem de gecikmeli etkilerini İki Yönlü Sabit Etkiler modeli ve Driscoll-Kraay robust standart hatalar kullanarak panel veri yöntemiyle test etmektedir. Ham veri seti 2014–2023 dönemini kapsamakla birlikte, etkin analiz dönemi 2016–2023 olan 4.903 firma-yıl gözlemi analiz edilmektedir. Çalışmanın iki temel katkısı bulunmaktadır: (i) gözlem bazlı KOBİ statüsü ile özgün bir panel veri seti kullanılmakta, (ii) Ar-Ge'nin iki yıla kadar gecikmeli etkisi dağıtılmış gecikme modeli çerçevesinde test edilmektedir.

Çalışmanın geri kalan bölümleri şu şekilde düzenlenmiştir: İkinci bölümde Ar-Ge yoğunluğu ile firma kârlılığı arasındaki ilişkiyi ele alan teorik ve ampirik literatür incelenmektedir. Üçüncü bölümde veri seti, örneklem oluşturma süreci ve ekonometrik yöntem ayrıntılı biçimde açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde tahmin sonuçları sunulmakta ve bulgular yorumlanmaktadır. Beşinci bölümde ise çalışmanın temel sonuçları, politika çıkarımları ve gelecek araştırmalar için öneriler değerlendirilmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Ar-Ge'nin firma performansına etkisini açıklayan teorik çerçeve, içsel büyüme teorilerine dayanmaktadır. Romer (1990), sürdürülebilir ekonomik büyümenin Ar-Ge sektörünün gücüne ve beşerî sermayenin gelişmişlik düzeyine bağlı olduğunu öne sürerek teknolojik ilerlemeyi büyümenin içsel bir belirleyicisi olarak konumlandırmıştır. Bu teorik çerçevede Ar-Ge yatırımları, firma ölçeğinde verimlilik artışı ve rekabet üstünlüğü sağlamanın temel mekanizması olarak görülmektedir. Griliches ve Lichtenberg (1984), Ar-Ge faaliyetleri ile toplam faktör verimliliği (TFP) arasındaki ilişkiyi sektörel düzeyde analiz etmiş ve Ar-Ge harcamalarının yoğun olduğu sektörlerde TFP artışının daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Ar-Ge'nin kârlılığa yansıması doğrudan ve anlık bir süreç değildir. Ar-Ge yatırımlarının önce araştırma, ardından geliştirme ve son olarak ticarileştirme aşamalarından geçmesi, performans etkisinin zaman içinde gecikmeli biçimde ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu teorik perspektif, Ar-Ge'nin kısa vadede maliyet unsuru olarak kârlılığı olumsuz etkilerken uzun vadede getiri unsuru olarak kârlılığı artırması beklentisini doğurmaktadır. Özkan (2022), 2013-2019 döneminde Türkiye'nin en büyük 500 sanayi firmasını incelediği çalışmada Ar-Ge yoğunluğunun cari yılda finansal performans göstergeleri üzerinde negatif etki yarattığını, bir yıl gecikmede bu etkinin pozitife döndüğünü ortaya koymuştur. Benzer biçimde Chen ve diğerleri (2019), Tayvan yarı iletken sektöründe Ar-Ge harcamalarının kısa vadede negatif, uzun vadede ise pozitif etkiler yarattığını ve bu etkinin iki yıl gecikmede belirginleştiğini göstermiştir.

Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılığı (ROE) üzerindeki etkisini doğrudan inceleyen çalışmalar karma sonuçlar ortaya koymaktadır. Tung ve Binh (2022), 2010-2018 döneminde Vietnam'da halka açık 343 firmayı analiz etmiş ve Ar-Ge harcamalarının aktif kârlılık ve özsermaye kârlılığını pozitif etkilediğini bulmuştur. Erdoğan ve Yamaltdinova (2019), BİST 100'de listelenen 62 imalatçı firmanın 2008-2017 dönemine ait verilerini inceleyerek Ar-Ge yoğunluğunun başlangıçta kârlılığı artırdığını, ancak harcamalar arttıkça hem aktif kârlılığın hem de özsermaye kârlılığının azaldığını ortaya koymuştur. Bulgular, Ar-Ge yoğunluğu ile kârlılık arasındaki ilişkinin doğrusal değil; belirli bir eşik değer ötesinde ters U ya da U şeklinde seyredebileceğine işaret etmektedir.

KOBİ ölçeğindeki işletmelerde Ar-Ge–performans ilişkisi kendine özgü dinamikler barındırmaktadır. Portekiz KOBİ'leri üzerine yapılan çalışmada Nunes ve diğerleri (2013), Ar-Ge harcamaları ve firma büyümesi arasındaki ilişkinin U şeklinde olduğunu; yüksek Ar-Ge harcaması yapan KOBİ'lerde bu ilişkinin

pozitif, düşük Ar-Ge harcaması yapanlarda ise negatif olduğunu göstermiştir. Aggelopoulos ve diğerleri (2016), Yunanistan'da imalat sanayinde faaliyet gösteren 108 KOBİ'nin 2002-2007 dönemini incelediği çalışmada Ar-Ge yatırımlarının operasyonel performansı pozitif etkilediğini, ancak bu etkinin firma ölçeğinden bağımsız olduğunu bulmuştur.

Suttipun ve Insee (2024), Tayland'daki KOBİ'lerde Ar-Ge yoğunluğunun firma performansı üzerinde negatif etkisi olduğunu, firma büyüklüğü ile firma performansı arasında pozitif ilişki bulunduğunu, ancak Ar-Ge harcaması ile firma büyüklüğü arasındaki etkileşimin firma performansını olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Demirel ve Mazzucato (2012), küçük işletmelerde Ar-Ge ile firma büyümesi arasında pozitif ilişki olduğunu, büyük işletmelerde ise düşük Ar-Ge verimliliği nedeniyle bu ilişkinin negatife döndüğünü göstermiştir. Dalgıç ve Fazlıoğlu (2021), Türkiye'de imalat ve hizmet sektörlerindeki KOBİ'lerde inovasyonun firma büyümesi üzerindeki etkisinin yüksek büyüme gösteren firmalarda daha belirgin olduğunu ve imalat firmalarında Ar-Ge faaliyetinin firma büyümesiyle pozitif ilişkili olduğunu analiz etmiştir.

Ar-Ge'nin firma performansına yansımasının sektörel teknoloji yoğunluğuna göre farklılaştığı alanyazında geniş ölçüde kabul görmektedir. Akyol ve Özkan (2023), yüksek teknoloji firmalarında Ar-Ge yoğunluğu ile finansal performans arasında negatiften pozitife dönen U şeklinde bir ilişki olduğunu; düşük teknoloji şirketlerinde ise Ar-Ge ile finansal performans arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını ortaya koymuştur. Ali-Yrkkö ve Maliranta (2006), kısa vadede (1-2 yıl) Ar-Ge'nin verimlilik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmadığını, ancak uzun vadede (3-5 yıl) bu etkinin anlamlı hale geldiğini ve yüksek teknoloji şirketlerde daha belirgin olduğunu göstermiştir.

İtalya üzerine yapılan Hall ve diğerleri (2009) çalışmasında KOBİ'lerde Ar-Ge'nin özellikle yüksek teknoloji sektörlerinde ürün inovasyonu yoluyla verimliliği artırdığı, düşük teknoloji sektörlerinde ise süreç inovasyonunun daha belirleyici olduğu ortaya konulmuştur. G8 ülkelerinden yüksek teknoloji olan ve olmayan iki grupta 4.512 firmanın incelendiği bir çalışmada (Bloemendaal, 2020) ise Ar-Ge harcamasının firma performansı üzerindeki etkisinin ters U şeklinde gerçekleştiğini gösterilmiştir. Sektörel farklılıklara dikkat çeken diğer bir çalışmada He ve Estabanez (2023), Çin'de bilgi ve iletişim (BİT) sektöründe faaliyet gösteren 1.262 KOBİ'yi incelemiştir. Sonuçlar, Ar-Ge yatırımları ile şirket kârlılığı arasında pozitif yönlü ilişki olduğunu, bu sonucun imalat sanayi firmaları ile kıyaslandığında farklılaştığını ve bunun BİT sektöründe Ar-Ge yatırımlarının geri dönüşünün daha hızlı gerçekleşmesinden kaynaklandığını öne sürmüştür. Bu bulgular, mevcut çalışmada imalat sanayii ve bilgi yoğun hizmet firmaları (NACE 62+72) arasında gözlemlenen sektörel ayrışmayı destekler niteliktedir.

Kamu Ar-Ge desteklerinin KOBİ finansal performansı üzerindeki moderatör etkisi de alanyazında önemli bir yer tutmaktadır. Oh ve Hwang (2022), 2014-2017 döneminde kamu Ar-Ge desteğinden yararlanan KOBİ'lerin destek sonrası 4 yıllık performansını analiz etmiş; destek alan imalatçı KOBİ'lerin kısa ve uzun vadede satışlarını ve brüt karlarını destek almayan firmalara kıyasla daha fazla artırdığını, alınan destek miktarı arttıkça etkinin güçlendiğini göstermiştir. Piekkola (2007), Finlandiya'da kamu Ar-Ge sübvansiyonlarının KOBİ'ler için olumlu etki yarattığını, ancak büyük firmalarda belirgin bir etki gözlemlenmediğini ortaya koymuştur. Tingvall ve Videnord (2020), İsveç'te yürüttükleri çalışmada kamu destekli Ar-Ge hibelerinin firma büyümesi üzerinde genel olarak belirgin bir etkisinin olmadığını, ancak bölgesel iş gücü dinamiklerine bağlı olarak bazı bölgelerde olumlu sonuçlar doğurabileceğini göstermiştir.

Meuleman ve Maeseneire (2012), KOBİ'lerin Ar-Ge faaliyetlerini finanse etmek için yetersiz finansal koşullarla karşı karşıya kaldığını ve bu nedenle birçok ülkenin küçük firmaların inovasyon projeleri için kamu Ar-Ge hibelerine büyük kaynak ayırdığını vurgulamıştır. Seo ve Kim (2020), Güney Kore KOBİ'lerinin maddi olmayan varlık yatırımlarının firma kârlılığı ve firma değeri üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Yukarıda özetlenen literatür incelendiğinde, Ar-Ge–finansal performans ilişkisinin Türkiye bağlamında ağırlıklı olarak BİST'te listelenen büyük ölçekli firmalar üzerinde ve sınırlı zaman dilimleriyle çalışıldığı görülmektedir. KOBİ ölçeğinde hem cari hem de gecikmeli Ar-Ge etkilerini ayrıştıran kapsamlı panel veri analizleri oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu çalışma ile öncelikle halka arz olan firmalar üzerine yoğunlaşan analizlerin aksine 738 KOBİ'ye ait 4.903 gözlemden oluşan özgün bir panel veri ile analizin gerçekleştirilmesi mevcut çalışmalarla ayrışan en temel husus olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca Ar-Ge yoğunluğunun iki yıla kadar gecikmeli etkileri dağıtılmış gecikme modeli çerçevesinde test edilmekte hem otokorelasyon hem de yatay kesit bağımlılığına karşı dirençli olan Driscoll-Kraay (1998) robust standart hatalar kullanılarak tahmin güvenilirliği güçlendirilmektedir.

Bu çalışma söz konusu boşluğu iki boyutta doldurmayı hedeflemektedir: (i) 2014–2023 dönemini kapsayan ve 738 KOBİ'ye ait 4.903 gözlemden oluşan özgün bir panel veri seti kullanılmaktadır, (ii) dağıtılmış gecikme modeli çerçevesinde Ar-Ge'nin iki yıla kadar gecikmeli etkisi test edilmektedir.

3. METODOLOJİ

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri seti, örneklem oluşturma süreci ve ekonometrik yöntem ayrıntılı biçimde açıklanmaktadır. Çalışmada, Türkiye'de Ar-Ge harcaması gerçekleştiren KOBİ'lere ilişkin firma düzeyindeki panel veri seti kullanılarak Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılığı üzerindeki cari ve gecikmeli etkileri analiz edilmektedir.

Analiz sürecinde öncelikle örneklem seçim kriterleri ve değişken tanımları sunulmakta, ardından çalışmanın ekonometrik modeli ve tahmin yöntemi açıklanmaktadır. Ar-Ge yatırımlarının firma performansına etkisinin zaman içinde ortaya çıkabileceği varsayımından hareketle dağıtılmış gecikme yapısı kurulmuş; firma ve zaman etkilerini kontrol edebilmek amacıyla İki Yönlü Sabit Etkiler modeli tercih edilmiştir.

3.1. Veri Seti ve Örneklem

Çalışmada kullanılan veri seti, Türkiye'de 2014–2023 döneminde Ar-Ge harcaması gerçekleştiren 16.473 firmaya ait 52.919 gözlemi içeren ham veri setinden türetilmiştir. Örneklem seçim sürecinde sırasıyla dört eleme kriteri uygulanmıştır: (i) kesintisiz 10 yıl verisi bulunmayan firmaların çıkarılması (1.094 firma, 10.940 gözlem), (ii) AB/KOBİ tanımını aşan gözlem bazlı KOBİ Dışı eleme (−4.072 gözlem), (iii) negatif özkaynak gözlemlerinin çıkarılması (−375 gözlem) ve (iv) iki yıllık gecikmeli değişken hesabı nedeniyle 2014–2015 gözlemlerinin analiz dışı bırakılması. Bu süreç sonucunda 738 firmaya ait 4.903 firma-yıl gözleminden oluşan denge dışı panel veri seti elde edilmiş; etkin analiz dönemi 2016–2023 olarak belirlenmiştir.

Örneklemin %40,4'ü yüksek teknoloji, %36,4'ü orta-yüksek teknoloji, %13,5'i orta-düşük ve %9,7'si düşük teknoloji sektörlerinde faaliyet göstermektedir. Ölçek bazında %53,1'i orta, %31,4'ü küçük ve %15,5'i mikro ölçeklidir. Örneklemin %74,7'si Sanayi Siciline kayıtlı, %15,9'u KOSGEB Ar-Ge desteği almaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler

Değişken	*N*	*Ortalama*	*Std. Sapma*	*Min*	*Medyan*	*Maks*	*Çarpıklık*
ROE (%)	4.903	14,73	40,09	−249,19	9,82	103,75	−1,241
RDI (%)	4.903	16,65	29,66	0,01	2,13	161,98	2,504
RDI (t−1) (%)	4.903	16,32	29,29	0,01	2,07	161,98	2,536
RDI (t−2) (%)	4.903	16,10	28,93	0,01	2,04	161,98	2,558

Not: Tüm sürekli değişkenler %1–%99 winsorize uygulandıktan sonra hesaplanmıştır.
ROE: Özsermaye Kârlılığı = Net Kar / Özsermaye × 100. RDI: Ar-Ge Yoğunluğu = Ar-Ge Giderleri / Net Satışlar × 100.
INR: Sanayi Sicili kaydı (1=Evet, 0=Hayır). GOVS: KOSGEB Ar-Ge desteği (1=Evet, 0=Hayır).

Tablo 1'de analize konu veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Analiz kapsamında 2014-2023 yılları arası veriler kullanılmış ancak 2 yıl gecikmeli etki nedeniyle nihai örneklem 738 firmaya ait 4.903 firma-yıl gözleminden oluşmakta olup kapsanan dönem 2016–2023 yıllarını kapsamaktadır. Firma başına ortalama gözlem sayısı 6,64 ile yüksek bir zaman boyutu derinliğine işaret etmektedir.

Bağımlı değişken olan özsermaye kârlılığı (ROE) ortalama %14,73 değeriyle pozitif bir merkezi eğilim sergilemektedir. Bununla birlikte standart sapmanın 40,09 gibi yüksek bir değer alması ve dağılımın −249,19 ile +103,75 arasında geniş bir aralığa yayılması, firma kârlılıkları arasındaki belirgin heterojenliğe işaret etmektedir. ROE'nin medyan değerinin (9,82) ortalama değerinin altında kalması ve çarpıklık katsayısının negatif (−1,241) olması, dağılımda sol kuyruk ağırlığının bulunduğunu, yani örneklemde ciddi zarar açıklayan firmaların varlığını ortaya koymaktadır.

Ana bağımsız değişken olan Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ortalama %16,65 ile görece yüksek bir düzey sergilese de medyan değerinin yalnızca %2,13 olması ve çarpıklık katsayısının 2,504 ile güçlü sağ çarpıklık göstermesi, Ar-Ge harcamalarının örneklem içinde homojen dağılmadığını ortaya koymaktadır. Firma sayısının küçük bir bölümünün yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip olduğu, büyük çoğunluğunun ise düşük Ar-Ge yoğunluğuyla faaliyet gösterdiği anlaşılmaktadır. Gecikmeli RDI değişkenlerinin (t−1 ve t−2) istatistiksel yapısı cari RDI ile büyük ölçüde benzerlik göstermekte, bu durum zaman boyutunda örneklem tutarlılığını teyit etmektedir.

Tablo 2. Örneklem dağılımı

Kategori	*Gözlem (N)*	*Oran (%)*
Teknoloji Seviyesi		
Yüksek Teknoloji	1.981	40,4%
Orta-Yüksek Teknoloji	1.784	36,4%
Orta-Düşük Teknoloji	661	13,5%
Düşük Teknoloji	477	9,7%
Firma Ölçeği		
Orta Ölçek	2.601	53,1%
Küçük Ölçek	1.541	31,4%

Mikro Ölçek	761	15,5%
NACE Kodu Dağılımı		
İmalat Sanayi (NACE 10-33)	3.36	68,5%
Bilgi Yoğun Hizmetler (NACE 62 ve 72)	1543	31,5%

Tablo 2'de yer alan örneklem dağılımı incelendiğinde, teknoloji seviyesi bakımından yüksek teknoloji firmalarının %40,4 ile en büyük grubu oluşturduğu, bunu orta-yüksek teknoloji firmalarının (%36,4) izlediği görülmektedir. Firma ölçeği açısından orta ölçekli firmalar %53,1 ile örneklemin yarısından fazlasını oluştururken, küçük ve mikro ölçekli firmaların toplam payı %46,9 düzeyindedir.

3.2 Yöntem

Bu çalışmada tahmin yöntemi olarak İki Yönlü Sabit Etkiler modeli benimsenmiştir. Tahmin edilen model Eşitlik 1'de verilmiştir.

$$ROE_{it} = \beta_1 RDI_{it} + \beta_2 RDI_{i,t-1} + \beta_3 RDI_{i,t-2} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Burada RDI_{it} cari yıl Ar-Ge yoğunluğunu; $RDI_{i,t-1}$ ve $RDI_{i,t-2}$ sırasıyla bir ve iki yıl gecikmeli Ar-Ge yoğunluğunu; α_i firma sabit etkilerini; γ_t yıl sabit etkilerini ve ε_{it} hata terimini ifade etmektedir. Modele gecikmeli Ar-Ge değişkenlerinin dahil edilmesi, Ar-Ge yatırımlarının firma performansına yansımasının anlık değil zaman içinde gerçekleştiği varsayımını yansıtmakta; bu yapı dağıtılmış gecikme modeli olarak adlandırılmaktadır (Greene, 2012; Özkan, 2022). Breusch-Pagan LM testi bireysel etkilerin anlamlılığını (χ^2=472,996; p<0,001), Hausman testi sabit etkiler modelinin gerekliliğini (χ^2=45,117; p<0,001) doğrulamıştır. Wooldridge testi otokorelasyonun (F=96,359; p<0,001) ve Breusch-Pagan testi değişen varyansın (BP=94,272; p<0,001) varlığını teyit ettiğinden Driscoll-Kraay (1998) robust standart hatalar kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 3'te sunulan İki Yönlü Sabit Etkiler modeli sonuçları, Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılığı üzerindeki etkisinin zaman boyutunda belirgin bir asimetri sergilediğini ortaya koymaktadır. Cari dönem etkisi istatistiksel açıdan güçlü ve negatif, bir yıl gecikmeli etki ise anlamlı biçimde pozitiftir. İki yıl gecikmeli etkinin anlamsız kalması, gecikmeli getirinin ağırlıklı olarak tek yıllık bir pencereye sıkıştığına işaret etmekte; bu durum Ar-Ge'nin kısa vadede maliyet, izleyen dönemde getiri unsuru olarak tezahür ettiği teorik beklentiyle uyumludur.

Cari yıl Ar-Ge yoğunluğu katsayısı β=−0,8148 olup en yüksek anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak güçlüdür (t=−18,95; p<0,001). Ar-Ge yoğunluğundaki bir puanlık artış, özsermaye kârlılığını cari yılda yaklaşık 0,81 yüzde puanı azaltmaktadır. Bu negatif etki, araştırma ve geliştirme aşamalarındaki harcamaların kısa vadede kâr marjını sıkıştırması, buna karşın ticari getirisinin henüz gerçekleşmemiş olmasıyla açıklanabilir. Bu bulgu, Özkan (2022), Erdoğan ve Yamaltdinova (2019) ile Su ve diğerlerinin (2020) benzer negatif kısa vadeli etkiler raporladığı çalışmalarla uyumludur.

Tablo 3. Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılığına etkisi: İki yönlü sabit etkiler modeli sonuçları

Bağımsız Değişken	*Katsayı (β)*	*Std. Hata*	*t-İstatistiği*	*p-Değeri*
Ar-Ge Yoğunluğu (RDI)	−0,8148	(0,043)	−18,95	< 0,001 ***
Cari yıl etkisi				
RDI (t−1)	0,1930	(0,040)	4,83	< 0,001 ***
1 yıl gecikmeli etki				
RDI (t−2)	0,052	(0,033)	1,58	0,114
2 yıl gecikmeli etki				
Model İstatistikleri				
Bağımlı Değişken	ROE (Özsermaye Kârlılığı, %)			
R^2 (within)	0,109			
Gözlem sayısı (N)	4.903			
Firma sayısı	738			
Analiz dönemi	2016–2023			

Not: Parantez içindeki değerler Driscoll-Kraay (1998) robust standart hatalardır.
p<0,10 * p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001
αi: firma sabit etkileri; γt: yıl sabit etkileri. Tüm değişkenler %1–%99 winsorize uygulanmıştır.

Bir yıl gecikmeli Ar-Ge yoğunluğu (RDIt−1) katsayısı β=+0,1930 olup %0,1 düzeyinde güçlü biçimde anlamlıdır (p<0,001). Bu bulgu, bir önceki yılda gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının cari yılda özsermaye kârlılığına pozitif ve anlamlı katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, cari etki (−0,8148) ile bir yıl gecikmeli etki (+0,1930) arasındaki büyüklük farkı, kısa vadeli kârlılık kaybının tek yıllık gecikmeyle tam olarak telafi edilemediğine işaret etmektedir. İki yıl gecikmeli Ar-Ge yoğunluğu (RDIt−2) katsayısı ise

β=+0,0523 olup istatistiksel olarak anlamsız kalmaktadır (p=0,114). Bu durum, Ar-Ge'nin ROE üzerindeki gecikmeli pozitif etkisinin ağırlıklı olarak bir yıllık gecikmeyle yoğunlaştığını göstermektedir. Söz konusu bulgular, Özkan (2022) ve Chen ve diğerlerinin (2019) bir yıllık gecikme sonrasında pozitif dönüş tespit ettiği çalışmalarla uyumlu olup bu sonucun KOBİ ölçeğinde de geçerliliğini doğrulamaktadır. Modelin within R^2 değeri 0,1090 olup panel sabit etkiler modellerinde firma ve yıl etkilerinin absorbe ettiği varyasyon göz önünde bulundurulduğunda kabul edilebilir bir açıklama gücüne işaret etmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, KOSGEB veri tabanında kayıtlı 738 KOBİ'nin 2016–2023 dönemine ait 4.903 firma-yıl gözlemi kullanılarak Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılığı (ROE) üzerindeki cari ve gecikmeli etkileri İki Yönlü Sabit Etkiler modeli ve Driscoll-Kraay robust standart hatalar aracılığıyla panel veri yöntemiyle incelenmiştir.

Analiz bulguları, Ar-Ge yoğunluğunun cari yılda özsermaye kârlılığı üzerinde istatistiksel olarak güçlü ve negatif bir etki yarattığını ortaya koymaktadır (β=−0,815; p<0,001). Bu bulgu, Ar-Ge harcamalarının kısa vadede işletme giderleri içindeki payını artırarak kârlılığı olumsuz etkilediği; bir başka deyişle, Ar-Ge'nin cari dönemde bir maliyet unsuru olarak belirginleştiği biçiminde yorumlanabilir. Bir yıl gecikmeli Ar-Ge yoğunluğu katsayısı ise β=+0,193 olup %0,1 düzeyinde anlamlıdır (p<0,001). Bu bulgu, bir önceki yılda gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının cari yılda özsermaye kârlılığına pozitif ve anlamlı katkı sağladığını göstermektedir; yani Ar-Ge harcamaları izleyen yılda bir getiri unsuruna dönüşmektedir. İki yıl gecikmeli Ar-Ge yoğunluğu katsayısı ise istatistiksel anlam taşımamaktadır (β=+0,052; p=0,114).

Elde edilen bulgular, Ar-Ge yoğunluğunun kısa vadede kârlılığı olumsuz etkilediğini ortaya koyan geniş bir literatür çizgisiyle uyumludur. Özkan (2022), Türkiye'nin en büyük 500 sanayi firmasında cari Ar-Ge yoğunluğunun finansal performans üzerinde negatif etki yarattığını tespit etmiş; benzer biçimde Erdoğan ve Yamaltdinova (2019) BİST imalat firmalarında Ar-Ge'nin kısa vadeli kârlılık üzerinde baskı oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. KOBİ ölçeğinde uluslararası literatürde de Su ve diğerleri (2020) ile Suttipun ve Insee (2024) aynı yönde bulgular raporlamıştır. Bununla birlikte, mevcut çalışma yalnızca cari etkiyle sınırlı kalmayıp gecikmeli yapıyı da açıkça test etmesiyle bu çalışmalardan ayrışmaktadır. Bir yıl gecikmeli pozitif etki (β=+0,193), Chen ve diğerleri (2019) ile Özkan'ın (2022) gecikmeli getiri örüntüsünü destekleyen bulgularıyla örtüşmekte; Ar-Ge'nin maliyet–getiri ikiliğinin KOBİ ölçeğinde de geçerli olduğunu ampirik olarak doğrulamaktadır. Öte yandan, iki yıl gecikmeli etkinin anlamsız kalması, Tingvall ve Videnord'un (2020) büyük firmalar için daha uzun gecikme ufukları raporladığı bulgularından farklılaşmakta ve KOBİ Ar-Ge'sinin ağırlıklı olarak uygulamalı ve kısa dönemli bir yapı sergilediğine işaret etmektedir.

Bu çalışmanın temel politika çıkarımı, KOBİ'lere yönelik Ar-Ge teşvik mekanizmalarının yalnızca harcama miktarını değil, harcamanın kârlılığa dönüşüm süresini ve sektörel yapısını da gözetecek biçimde tasarlanması gerektiğidir. Nitekim cari dönemdeki kârlılık kaybı, finansal kaynakları kısıtlı KOBİ'ler açısından Ar-Ge yatırımından vazgeçme eğilimini güçlendirebilmekte; bu durum ise bir sonraki dönemde elde edilebilecek pozitif getiriden mahrum kalınması sonucunu doğurabilmektedir. Ar-Ge harcamalarının sürdürülebilirliğini destekleyen kamu destek mekanizmalarının KOBİ'lerin finansal dayanıklılığını pekiştirici bir işlev üstlendiği değerlendirilmektedir. 2024 yılı itibarıyla her dört TL'lik özel sektör Ar-Ge harcamasına karşılık yaklaşık bir TL'sinin dolaylı vergi teşviki yoluyla geri döndüğü görülmektedir (TÜİK, 2024). Bu tablo, kamu Ar-Ge teşvik mekanizmalarının KOBİ'lerin sürdürülebilir Ar-Ge yatırımı yapmasında tamamlayıcı bir işlev üstlendiğine işaret etmektedir.

Bu çalışma bazı sınırlılıklar barındırmaktadır. İlk olarak, performans göstergesi olarak yalnızca özsermaye kârlılığı (ROE) kullanılmış; aktif kârlılığı (ROA), satış büyümesi ya da firma değeri gibi alternatif finansal göstergeler kapsam dışında tutulmuştur. İkinci olarak örneklem KOSGEB veri tabanında kayıtlı ve Ar-Ge faaliyeti beyan etmiş KOBİ'lerle sınırlıdır; Ar-Ge yapmayan ya da kayıt dışı Ar-Ge harcaması bulunan firmaları içermemesi, bulguların genellenebilirliğini kısmen kısıtlayabilir. Üçüncü olarak, iki yıllık gecikme yapısı veri seti tasarımı gereği sabit tutulmuş; daha uzun gecikme ufuklarının (üç yıl ve ötesi) test edilmesi analiz döneminin sınırlılığı nedeniyle mümkün olamamıştır. Gelecek çalışmaların bu boşlukları gidermesi ve Ar-Ge'nin uzun vadeli firma değeri ile pazar payı üzerindeki etkilerini de ele alması, literatüre önemli katkılar sunacaktır.

Yazar Katkıları /*Author Contributions*
Kadir DİKİLİ: Literatür Taraması, Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Derleme, Analiz, Makale Yazımı-orijinal taslak *Prof. Dr. Ayben KOY:* Modelleme, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme
Kadir DIKILI: Literature Review, Conceptualization, Methodology, Data Curation, Analysis, Writing-original draft Prof. Dr. Ayben KOY: Modelling, 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.
This study received no funding from any governmental, commercial or non-profit organisation.

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 author(s) 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

Aggelopoulos, E., Eriotis, N., Georgopoulos, A. ve Tsamis, A. (2016). "The Effect of R&D Expenses on Operating Performance: Evidence from Greek Listed Firms", *International Journal of Economics and Finance*, 8(8), 112-127.

Akyol, H. ve Özkan, N. (2023). "Ar-Ge ve İhracat Yoğunluğunun Finansal Performansla İlişkisi: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Örneği", *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 51-82. https://doi.org/10.56668/jefr.1312495

Ali-Yrkkö, J. ve Maliranta, M. (2006). "Impact of R&D on Productivity: Firm-Level Evidence from Finland", ETLA Discussion Papers No. 1031.

Bloemendaal, B.H.J. (2020). "The Effects of R&D Investments on Financial Performance", Lisans Tezi, University Of Twente.

Chen, T.-C., Guo, D.-Q., Chen, H.-M. ve Wei, T.-T. (2019). "Effects of R&D Intensity on Firm Performance in Taiwan's Semiconductor Industry", *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 2377-2392. https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1642776

Dalgıç, B. ve Fazlıoğlu, B. (2021). "Innovation and Firm Growth: Turkish Manufacturing And Services SMEs", *Eurasian Business Review*, 11(3), 395-419. https://doi.org/10.1007/s40821-020-00176-4

Demirel, P. ve Mazzucato, M. (2012). "Innovation and Firm Growth: Is R&D Worth It?", *Industry and Innovation*, 19(1), 45-62. https://doi.org/10.1080/13662716.2012.649057

Erdoğan, M. ve Yamaltdinova, A. (2019). "A Panel Study of the Impact of R&D on Financial Performance: Evidence from an Emerging Market", *Procedia Computer Science*, 158, 541-545. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.087

Griliches, Z. ve Lichtenberg, F. (1984). "R&D and Productivity Growth at the Industry Level: Is There Still a Relationship?", (Editör: Z. Griliches), *R&D, Patents, And Productivity* (ss. 465–502). University of Chicago Press.

Hall, B.H., Lotti, F. ve Mairesse, J. (2009). "Innovation and Productivity in SMEs: Empirical Evidence for Italy", *Small Business Economics*, 33(1), 13-33. https://doi.org/10.1007/s11187-009-9184-8

He, M. ve Pérez Estébanez, R. (2023). "Exploring the Relationship between R&D Investment and Business Performance: An Empirical Analysis of Chinese ICT SMEs", *Sustainability*, 15(6), 5142. https://doi.org/10.3390/su15065142

Meuleman, M. ve De Maeseneire, W. (2012). "Do R&D Subsidies Affect SMEs' Access to External Financing?", *Research Policy*, 41(3), 580–591. https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.001

Nunes, P.M., Serrasqueiro, Z. ve Leitão, J. (2013). "Assessing the Nonlinear Nature of the Effects of R&D Intensity on Growth Of SMEs: A Dynamic Panel Data Approach", *Journal of Evolutionary Economics*, 23(1), 97-128. https://doi.org/10.1007/s00191-011-0258-9

OECD. (2024). "Main Science and Technology Indicators (MSTI)", OECD.

Oh, I. ve Hwang, S. (2022). "Assessing the Effect of the Size of R&D Subsidies on the Economic Performance of SMEs: Comparison of Manufacturing and Service Firms in Korea", *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 518-546. https://doi.org/10.1007/s13132-022-01089-5

Özkan, N. (2022). "R&D Spending and Financial Performance: An Investigation in an Emerging Market", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(1), 38-58.

Piekkola, H. (2007). "Public Funding of R&D and Growth: Firm-Level Evidence from Finland", *Economics of Innovation and New Technology*, 16(3), 195-210. https://doi.org/10.1080/10438590600661897

Romer, P.M. (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), 71-102.

Seo, H.S. ve Kim, Y.J. (2020). "Intangible Assets Investment and Firms' Performance: Evidence from Small and Medium-Sized Enterprises in Korea", *Journal of Business Economics and Management*, 21(2), 421-445. https://doi.org/10.3846/jbem.2020.12022

Suttipun, M. ve Insee, K. (2024). "R&D Intensity and Firm Performance of SME Firms in Thailand: The Moderating Role of Firm Size", *Cogent Business & Management*, 11(1), 2304370. https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2304370

Tingvall, P.G. ve Videnord, J. (2020). "Regional Differences in Effects of Publicly Sponsored R&D Grants on SME Performance", *Small Business Economics*, 54(4), 951-969. https://doi.org/10.1007/s11187-018-0085-6

Tung, L.T. ve Binh, Q.M.Q. (2022). "The Impact of R&D Expenditure on Firm Performance in Emerging Markets: Evidence from the Vietnamese Listed Companies", *Asian Journal of Technology Innovation*, 30(2), 447-465. https://doi.org/10.1080/19761597.2021.1897470

Türkiye İstatistik Kurumu. (2025). "Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2024", Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2025). "Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri, 2024", Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları.