



Araştırma Makalesi / Research Article

AR-GE VE YENİLİK FAALİYETLERİNE YÖNELİK TÜBİTAK DESTEKLERİNİN SEKTÖREL KÂRLILIK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN HECKMAN SEÇİM MODELİ İLE ANALİZİ*

Ebru YALÇIN^{1**}
Alparslan A. BAŞARAN²

Öz

Devletler rekabet gücünü ve ekonomik büyümeyi artırmak için vazgeçilmez bir öneme sahip olan Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerini teşvik etmeye yönelik çeşitli politika araçlarından faydalanmaktadır. Türkiye’de de teknoloji odaklı büyüme hedefine ulaşmak için TÜBİTAK tarafından firmalara yıllar itibarıyla artan miktarda doğrudan destekler sunulmaktadır. Bu desteklerin miktar ve yararlanıcılarının kamu kurumları tarafından belirleniyor olması ise seçim yanlılığına neden olmaktadır. Doğrudan desteklerin sektörel kârlılığa olan etkisinin analiz edildiği bu çalışmada, politik önceliklerin ve seçim kriterlerinin teşvik süreci üzerindeki etkisini analize dahil etmeyi mümkün kılan Heckman Seçim Modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, teşviklerin kârlılık üzerinde etkisi olduğunu ve “kazananları seçme” stratejisinin benimsendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, Teşvik, TÜBİTAK, Heckman seçim modeli

Jel Kodları: H25, O31, O38

ANALYSIS OF THE IMPACT OF TUBITAK DIRECT SUPPORTS FOR R&D AND INNOVATION ACTIVITIES ON SECTORAL PROFITABILITY WITH HECKMAN SELECTION MODEL

Abstract

Governments utilise various policy instruments to stimulate R&D and innovation activities, which are essential for increasing competitiveness and economic growth. In order to achieve the goal of technology-driven growth in Turkey, TUBITAK has been providing increasing amounts of direct supports to companies over the years. The fact that the amount and beneficiaries of these supports are determined by public institutions causes selection bias. In this study, the impact of direct supports on sectoral profitability is analysed using the Heckman Selection Model, which allows the impact of policy priorities and selection criteria in the incentive process to be taken into account. The findings show that incentives have an impact on profitability and that a “cherry-picking” strategy is adopted.

Keywords: R&D, Incentive, TUBITAK, Heckman selection model

Jel Codes: H25, O31, O38

* Bu çalışma, Ebru Yalçın tarafından Hacettepe Üniversitesi Maliye Bölümü bünyesinde hazırlanmakta olan doktora tezinden türetilmiştir.

¹ Arş. Gör., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, ORCID: 0000-0001-9904-8001

^{**} Sorumlu Yazar (Corresponding Author): ebru.kocak@dpu.edu.tr

² Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-1027-8375

Başvuru Tarihi (Received): 01.05.2025 **Kabul Tarihi** (Accepted): 17.07.2025

Giriş

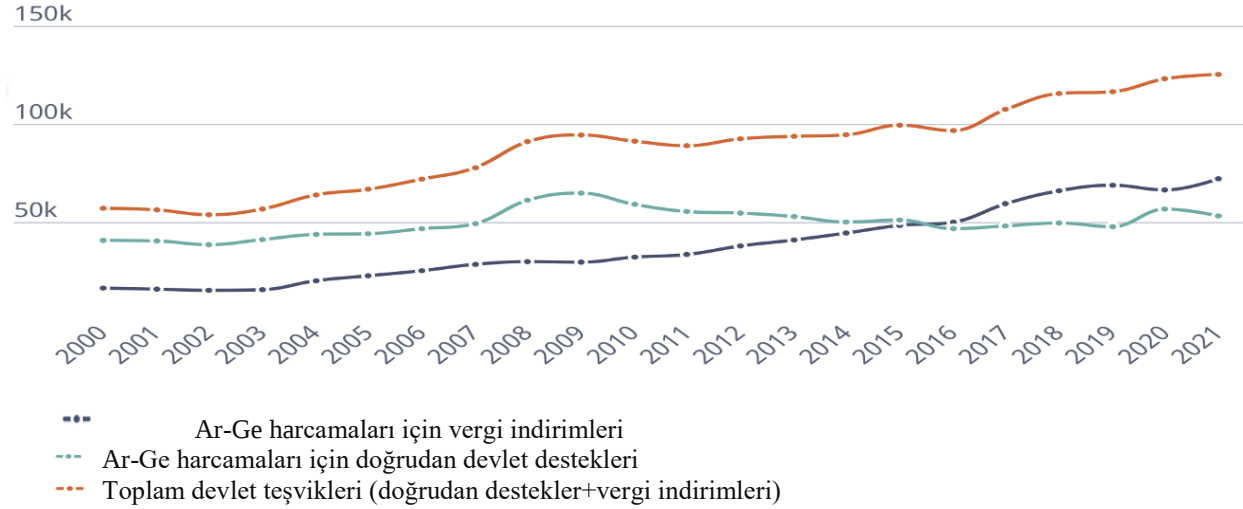
Sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması iktisattaki temel sorunlardan biridir. Buna ilişkin olarak Neo-Klasik iktisat anlayışında, ekonomik büyümenin ulusal tasarruf oranının sermaye çıktı oranına ve işgücü büyüme oranına eşit olduğunda gerçekleşeceği kabul edilmiştir. Ancak verimlilik ve yapısal dönüşüm konusunda tartışılmaz bir önemi olan teknolojik gelişmeler, ekonomik büyüme modeline dışsal bir unsur olarak dahil edilmiş ve işgücü ve sermaye artışıyla açıklanamayan kısım teknolojik gelişmelere atfedilmiştir. Teknoloji ve bilgi üretimi gibi dinamik unsurların model dışında tutulmasına yönelik eleştiriler getiren Romer (1986), Ar-Ge yatırımlarının beşeri sermaye ve bilgi stoğu aracılığıyla teknolojik yenilikler üretilmesini sağladığını ve bu yeniliklerin neticede ulusal ekonomilerin rekabet gücünü ve ekonomik büyümeyi artırdığını ortaya koymuştur (Ulku, 2004). Romer'in Endojen Büyüme Teorisi özellikle 1990'lardan itibaren yaygın kabul gören bir paradigma hâline gelmiş ve Ar-Ge ve yenilik harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkileri ampirik çalışmalarla desteklenerek teorik geçerliliğini pekiştirmiştir.

Teknolojik gelişmeler, verimliliği arttırarak üretim maliyetlerini düşürmekte ve ürün kalitesini arttırmaktadır. Bu durum mikro boyutta firmaların, makro boyutta ise ulusal ekonomilerin küresel piyasalarda rekabet avantajı elde etmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, öncü inovasyonlar yeni piyasaların doğmasına da imkân tanımaktadır. Ancak yeni bilgi ve teknolojilerin üretilmesinin giderek daha fazla çaba ve harcama gerektiriyor olması olgusuyla birlikte Ar-Ge ve yenilik yatırımlarının arttırılması kaçınılmaz bir gereklilik hâlini almıştır (Jones ve Summers, 2020). Buna ilişkin olarak, 2022 yılında dünya çapında en büyük 10 şirketin Ar-Ge yatırımları yıllık bazda %16,9, en büyük 50 şirketin ise %13 oranında artarak net satış büyümesini geçmiş ve böylece Ar-Ge yoğunluğu sırasıyla %12,7 ve %10,3'e yükselmiştir (Nindl vd., 2023). 2022'de en büyük 2.500 şirket Ar-Ge'ye toplam 1.249,9 milyar Euro yatırım yaparak küresel ölçekte %12,8'lik bir artış sağlarken, 2023 yılında en büyük 2.000 şirket toplam 1.257,7 milyar Euro Ar-Ge yatırımı yapmıştır (Nindl, vd., 2023; Nidl, vd., 2024).

Ar-Ge yoğunluğundaki artış ülke bazlı incelendiğinde de paralel eğilimler gözlenmektedir. Avrupa Birliği'nde Ar-Ge yoğunluğu oranı, 2013'te %2.08 iken, 2020'de %2.28'e yükselmiş, 2023'te %2.22'ye gerilemiştir (Eurostat, 2024). Bu oranların, 2002 yılında Barcelona Avrupa Konseyi'nde ve 2010 yılında Avrupa 2020 Stratejisi'nde belirlenmiş olan Avrupa Birliği'nin GSYİH'sinin %3'ünü Ar-Ge yatırımlarına ayırma hedefinden uzak oluşu nedeniyle stratejik adımlarla desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Rakic, 2021). 2022 yılı verilerine göre en yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip olan Güney Kore'yi (%4.85), Amerika Birleşik Devletleri (%3.59), Japonya (%3.41) ve Çin (%2.56) takip etmektedir (Eurostat, 2024). Türkiye'de ise 2009 yılında %0.80 olan Ar-Ge yoğunluğu kademeli olarak artış göstermiş 2020'de %1,09'a yükselmiştir. 2021 yılında %1,40 olan Ar-Ge yoğunluğu, 2022 yılında %1,32'ye düşerken; 2023 yılında %1,42'e yükselmiştir (TÜİK, 2024).

Küresel eğilimler dikkate alındığında, endüstriyel inovasyona dayalı rekabet gücünü arttırmak üzere inovasyon odaklı sanayi politikalarının artık stratejik bir araç olarak benimsendiği ve ticaret politikalarıyla entegre edildiği görülmektedir (Nindl vd., 2024). Bu politikalar her ne kadar devletlerin gelişmişlik düzeyine, inovasyon kapasitesine ve sanayileşme aşamasına bağlı olarak değişse de, temel politika araçlarından birinin Ar-Ge ve yenilik (inovasyon) faaliyetlerine yönelik devlet teşvikleri olduğu görülmektedir. Grafik 1'de de görüldüğü üzere dolaylı ve doğrudan teşviklerin oranında sürekli bir artış olmuştur.

Grafik 1: OECD Ülkelerinde Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Devlet Teşvikleri, 2000-2021



Kaynak: OECD, (2024).

Türkiye’de, 1963 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu’nun (TÜBİTAK) ve 1983 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun kurulmasıyla başlayan Bilim, Teknoloji ve Yenilik politikalarının sistematik bir çerçevede ele alınması süreci, 2000’li yıllarda özel sektörün Ar-Ge yatırımlarını teşvik eden yapısal ve yasal düzenlemelere zemin hazırlamıştır. 2008 yılında yürürlüğe giren 5746 Sayılı Ar-Ge ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunla beraber Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik teşvikler hız kazanmıştır.

Türkiye’nin orta ve uzun vadeli kalkınma ve ekonomik büyüme hedeflerine yön veren üst politika belgelerinden biri olan On İkinci Kalkınma Planı³, teknoloji ve inovasyona dayalı ekonomi modelini önceleyen bir politika perspektifi sunmuştur. Buna dayalı olarak, Ar-Ge ve yenilik ekosisteminin güçlendirilmesi, özel sektörün Ar-Ge harcamalarının artırılması ve beşeri sermayenin güçlendirilmesi ile yüksek katma değerli üretimin desteklenmesi ön plana çıkartılmıştır. Verimlilik artışı ve ihracata dayalı büyüme hedefine yönelik sanayi politikalarının, imalat sektöründe teknoloji odaklı dönüşüm ve sektörel önceliklendirme yoluyla şekilleneceği belirtilmiştir. Buna yönelik olarak, imalat sektöründe yatırımı, üretimi, istihdamı ve ihracatı artırmaya yönelik destekleyici politikalara öncelik verilmeye devam edileceği vurgulanmıştır.

İmalat sektörü, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı alanlardan biridir. Çünkü bu sektördeki teknolojik gelişmeler, hem üretim verimliliğini artırmakta hem de yeni ürünlerin ortaya çıkmasını sağlayarak firmalara rekabet avantajı sunmaktadır. İmalat sektöründeki Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri, teknolojik gelişmeler, yenilikler ve verimlilik artışı yoluyla diğer sektörler için de pozitif dışsallıklar yaratmaktadır. Gerçekleştirilen bu faaliyetler, imalat sektörünün diğer sektörlerle etkileşimini güçlendirerek, ekonomik büyüme sürecini ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemektedir. Türkiye’de 2003-2022 dönemindeki %5,4’lük reel ortalama büyüme hızına karşın, aynı dönemde imalat sektörünün %6,1 oranında büyümüş olması, lokomotif bir sektör olarak On İkinci Kalkınma Planı’nda öne çıkartılmasına neden olmuştur (On İkinci Kalkınma Planı, 2023).

Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin teşvik edilmesinin önemini vurgulayan politik ve akademik perspektiften hareket eden bu çalışmada, üst politika belgeleriyle belirlenmiş hedef ve amaçların, uygulama sonuçlarıyla karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Teşvik politikası araçlarından birisi

³ On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028). Karar No. 1396 Karar Tarihi: 31.10.2023

olarak devletler tarafından yaygın olarak kullanılmasına rağmen doğrudan desteklerin etkinliğini değerlendiren çalışmaların sayısının, vergi teşviklerini analiz eden çalışmalara göre sınırlı olduğu görülmektedir (OECD, 2022). Türkiye’deki literatürde de benzer bir eğilim olduğu, çalışmaların genellikle vergi teşviklerine odaklandığı ve doğrudan desteklerin firma performansı üzerindeki etkisinin görece az çalışmaya konu edildiği görülmektedir.

Mevcut literatüre katkı sunmak amacıyla çalışmada, TÜBİTAK tarafından firmalara sunulan Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik doğrudan desteklerin firmaların finansal performansını yansıtan kârlılık göstergeleri (aktif kârlılığı – ROA, özkaynak kârlılığı – ROE, faaliyet kâr marjı ve faaliyet kârı) üzerindeki etkileri incelenmiştir. Analiz, sektörler arası farklılıkları ortaya koyabilmek amacıyla Avrupa Birliği’nin standart sanayi sınıflaması olan NACE Rev. 2 sınıflamasının iki haneli düzeyinde sektörel ayırım temelinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye’deki 58 sektörün 2009-2021 yıllarına ilişkin toplulaştırılmış gelir tablosu ve bilanço verilerinden oluşan ve Girişimci Bilgi Sistemi’nden edinilmiş veri seti kullanılmıştır.

Doğrudan desteklerin bağımsız değişken olarak dahil edildiği ekonometrik modeller, seçim yanlılığına neden olan örneklemelere dayanmaktadır. Çünkü; doğrudan desteklerin miktarı ve yararlanıcıları, firmaların kamu kurumları tarafından bir seçime tabii tutulması neticesinde belirlenmektedir. Doğrudan desteklerden faydalanan firmalar rassal olmadığı için, model sonuçlarında seçim yanlılığı söz konusu olmaktadır (Cerulli ve Poti, 2012). Seçim yanlılığı, belirli özelliklere sahip firmaların teşviklere başvurusu ve yararlanmasından ve politik, sektörel, stratejik ya da bölgesel önceliklere yer veren seçim kriterlerinden kaynaklanabilmektedir. Bunun yanı sıra, daha başarılı ve yenilikçi firmaların desteklenmek üzere tercih edilmesi de söz konusu olabilir. Bu nedenle çalışmada Heckman Seçim Modeli kullanılmıştır. Heckman Seçim Modeli, seçim sürecinin etkisini modele dahil ederek seçim sürecinden kaynaklanan yanlılığı kontrol etmektedir (Certo vd., 2015).

Çalışmada imalat sektörüne öncelik veren politika tercihlerinin etkisini görmek üzere sadece imalat sektörüne yönelik teşvikleri içeren bir model ile tüm sektörlerle yönelik teşvikleri içeren bir model olmak üzere iki ayrı model kurulmuştur. Seçim denklemlerine inovasyon çıktısı, faaliyet giderleri, ihracat ve ithalat değişkenleri dahil edilmiştir. Bu değişkenlerin desteklerden yararlanan firmaların belirlenmesi sürecindeki etkileri analiz edilmiştir.

Heckman Seçim Modeli çerçevesinde TÜBİTAK desteklerinin yapısal dinamiklerine ışık tutulması amacına dayalı olarak yapılandırılmış olan çalışmanın ilk bölümünde, teşvik politikalarının kuramsal çerçevesi ile ilgili konudaki ampirik bulguların yer aldığı literatür taraması yer almaktadır. İkinci bölümde analizde kullanılan değişkenler ile Heckman Seçim Modeli’ne ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ekonometrik analizin bulguları yer alırken ve sonuç bölümünde bulgular değerlendirilmiştir.

2. Literatür

Ar-Ge, inovasyon ve firma performansı arasındaki ilişkiyi temellendiren Schumpeterci yaklaşıma göre, inovasyon ile kârlılık arasında döngüsel bir ilişki bulunmaktadır (Palikot, 2023). İnovasyon sonrası kâr ne kadar yüksekse, firmaların inovasyon yapma isteği de o kadar büyük olmaktadır (Aghion ve Howitt, 1998; Bogliacino ve Pianta, 2013). Ancak piyasa, Ar-Ge harcamalarına yönelik kaynak dağılımında etkinliği sağlayamamakta ve bu noktada devlet müdahalelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik devlet müdahalelerinin teorik zemini piyasa başarısızlığı argümanına dayanmaktadır. Buna göre, bilginin ve teknolojinin kamusal mal niteliği, olumlu yayılmaların (spill-over) yolunu açarak, sosyal faydaların özel faydaları aşmasına neden olmaktadır (Nelson, 1959; Arrow, 1962; Romer, 1990; Bronzini ve Piselli, 2016). Bu durum ise firmaların gerçekleştirdiği Ar-Ge harcamalarının sosyal optimumun altında bir seviyede kalmasını

beraberinde getirmektedir. Devlet teşvikleri ise olumlu yayılmaları telafi ederek, firmaların aksi takdirde yapacaklarından daha yüksek düzeyde Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirmelerini sağlama amacı gütmektedir (Köhler, Rammer ve Laredo, 2012).

Her ülkede vergi teşvikleri ve doğrudan destekler çeşitli bileşimlerde kullanılmakta ve bunlar arasında tamamlayıcı bir ilişki bulunmaktadır. Doğrudan destekler, proje başlangıcında maliyetlerin üstlenilmesi için finansman sağlarken, mali teşvikler yatırımlardan elde edilen kârlar veya vergi yükümlülüklerine dayalıdır. Doğrudan destekler finansman kısıtlaması yaşayan genç ve küçük firmalar ile yüksek başlangıç maliyeti gerektiren projeler için daha uygunken; mali teşvikler, daha olgun ve büyük şirketlerin vergi yükünü azaltmasıyla avantaj sağlamaktadır. Ayrıca vergi teşvikleri genellikle kısa vadeli uygulamalı araştırmaları teşvik ederken, doğrudan teşvikler daha uzun vadeli temel araştırmaları teşvik etmektedir (Bellak ve Leibrecht, 2016; Busom, Corchuelo ve MartinezRos, 2012). Ar-Ge vergi teşviklerinin deneysel geliştirme üzerindeki etkisi, temel ve uygulamalı araştırma üzerindeki etkiden yaklaşık iki kat daha büyük iken, deneysel geliştirme üzerindeki doğrudan desteklerin etkisi ise temel ve uygulamalı araştırma üzerindeki birleşik etkinin yarısı kadardır (OECD, 2021).

Teşviklerin firma performansı üzerindeki etkisinin sürekli olarak değerlendirilmesi ve politika amaç ve araçları arasında uyum sağlanması gerekmektedir. Çünkü teşviklerin finanse edilebilmesi için devletlerin daha fazla vergi gelirine ihtiyaç duyması neticesinde aşırı yük ortaya çıkabilir ve diğer kamu harcamalarının gözden geçirilmesine ve/veya azaltılmasına neden olabilir (Sylwester, 2001). Bundan dolayı teşviklerin girdi, çıktı ya da davranışsal artımsallığı sağlaması gerekir.

Çıktı artımsallığının ölçülmesinde sıklıkla kullanılan göstergelerden biri kârlılıktır. Teşviklerden yararlanan firmaların Ar-Ge harcamalarını arttırmasının ürün ve süreç yeniliklerine katkı sağlaması ve neticede verimlilik ve satışlardaki artışın firma kârlılığını artırması beklenmektedir. Literatürdeki pek çok çalışma desteklerin kârlılık üzerindeki aracı etkisini göstermiştir (Mairesse ve Mohnen, 2001; Parisi vd., 2006; Guan ve Yam, 2015; Banai vd., 2017; Amendola vd., 2018; Makeeva vd., 2019; Picas vd., 2021).

Yeniliklerin kârlılık üzerindeki etkisi ise pek çok yolla gerçekleşebilir (Falk, 2012). Ürün yenilikleri, firmaların satış hacmini arttırmanın yanı sıra rakiplerinden farklılaşan benzersiz ürün veya hizmetler sayesinde rekabet avantajı sağlayarak ve müşteri kazanımını artırarak marka bilinirliği yaratabilir (Šeligová, 2016; Gómez-Prado vd., 2023; Palikot, 2023). Süreç yenilikleri ise, verimliliği artırarak doğrudan kâr marjlarını etkileyebildiği gibi daha yüksek kalite standartları sağlayıp müşteri memnuniyetini artırarak dolaylı olarak satışlara katkıda bulunabilir (Šeligová, 2016). İnovasyonun kârlılık üzerinde pozitif bir etkisinin olmasının yanı sıra yenilikçi ve yenilikçi olmayanlar arasındaki kârlılık farkı, özellikle kalıcı yenilikçiler lehine daha büyüktür ve kârlılık farklılıkları uzun vadede devam etmektedir (Cefis ve Ciccarelli, 2005). Ancak ürün ve süreç yeniliklerinin genellikle birbiriyle etkileşim hâlinde olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Bir ürün yeniliği, yeni bir üretim süreci geliştirmeyi gerektirebildiği gibi süreç yenilikleri de daha karmaşık ve yenilikçi ürünlerin üretilmesini mümkün kılabilir. Dolayısıyla bu iki yenilik türü farklı yollarla kârlılığı etkiler.

Teşviklerin kârlılığı artırması, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerindeki artışın, başka bir ifadeyle Ar-Ge girdilerindeki artışın etkisiyle gerçekleşmektedir. Bu çerçevedeki pek çok teorik ve ampirik çalışma, teşviklerin girdi artımsallığı üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymuştur. Kamu finansmanı olmadan gerçekleştirilemeyecek veya daha küçük ölçekte kalacak projelere yönelik teşvikler yoluyla Ar-Ge harcamalarının artması beklenmektedir. Buna yönelik olarak; Aerts ve Czarnitzki (2004), Ali-Yrökkö (2004), Aerts ve Schmitdt (2008), Ravşelj ve Aristovnik (2018), teşviklerin Ar-Ge harcamalarında artış sağladığını ve dışlama etkisi yaratmadığını ifade ederken; Crespi vd. (2016) vergi teşvikleri sermayenin kullanım maliyetinin azaltılmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu ve özel sektörün Ar-Ge ve yenilik harcamalarında artışa yol açtığını

göstermiştir. Benzer şekilde Güçeri ve Liu (2015), vergi teşviklerinin kullanıcı maliyetindeki yüzde 17'lik düşüşe karşılık, Ar-Ge harcamalarında yüzde 42'lik artış sağladığını, Jia ve Ma (2017), kullanıcı maliyetlerindeki %10'luk azalmanın, firmaların kısa vadede Ar-Ge harcamalarını %3,97 oranında artırmaya yol açtığını ortaya koymuştur. Agrawal vd. (2020), Ar-Ge vergi kredisinden yararlanmaya hak kazanan özel sektör firmalarının Ar-Ge harcamalarını öncesine göre ortalama %17 arttığını ve Ravşelj ile Aristovnik (2018), Ar-Ge vergi teşvikleri ve Ar-Ge artışı arasında güçlü bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. Hu ve Yongxu (2019), doğrudan desteklerin, Ar-Ge harcamalarında artışa yol açtığını ve firmaların destek aldıktan sonra daha kârlı hâle geldiğini göstermiştir. Ayrıca, firmanın ilk destekten sonra Ar-Ge performansını sürdürme olasılığını artırdığı da tespit edilmiştir.

Almus ve Czarnitzki (2003) kamu desteklerinin Ar-Ge yoğunluğunda %4 artış sağladığını; Rao (2016) ise vergi teşvikleri sayesinde Ar-Ge kullanıcı maliyetinde %10'luk bir azalmanın, ortalama bir firmanın Ar-Ge yoğunluğunun kısa vadede %19,8 artırmaya yol açtığını göstermiştir. Son olarak Kahn vd. (2024), 2008-2018 yılları arasında Güney Afrika'da Ar-Ge yatırımlarına yönelik kamu desteğinden yararlanan firmaların Ar-Ge yoğunluğunun, almayanlara göre kısa dönemde %75.1, uzun dönemde ise %100 daha yüksek olduğunu göstermiştir. Vergi teşvikleri ise, kısa dönemde %56.8, uzun dönemde ise %68.2 daha yüksek Ar-Ge yoğunluğu sağlamaktadır.

Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine yönelik teşviklerin çıktılar üzerindeki etkisini inceleyen Czarnitzki vd. (2011), vergi indiriminden faydalanan firmaların daha fazla ürün inovasyonu gerçekleştirdiği ve yeni ürün satışlarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Guo vd. (2016), Ar-Ge teşviklerinin, patent sayısı, yeni ürünlerden satış ve ihracatla ölçülen firma inovasyon çıktıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Buna göre, teşviklerden faydalanan firmaların diğer firmalara oranla daha yüksek teknolojik ve ticarileştirilmiş inovasyon çıktıları ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer sonuçlara ulaşan Zhao vd. (2022), Ar-Ge sübvansiyonlarının KOBİ'lerin yenilikçiliği üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Czarnitzki ve Hussinger (2004) Almanya'da hem tamamen özel olarak finanse edilen Ar-Ge harcamalarının hem de kamu tarafından desteklenmiş Ar-Ge harcamalarının üretkenliği ve neticede patent sayısını artırdığını göstermiştir. Chen ve Yang (2019), vergi indirimlerinin firmaların yenilikçi girdi ve çıktıları önemli ölçüde artırdığını ancak teşviklerin etkisinin sektörler ve ölçekler arasında heterojen olduğunu tespit etmiştir.

Patent şartlarını sağlayan firmalar için oluşturulan bir teşvik programının etkilerini inceleyen Dai ve Wang (2024), faydalı model patent başvurularını artırdığını ancak buluş ve tasarım patentlerini artırmadığını göstermiştir. Hottenrott ve Lopes-Bento (2014), özellikle uluslararası iş birliği yapan KOBİ'lerin kamu desteklerinden daha yüksek fayda sağladığını ve bu desteklerin Ar-Ge harcamalarını önemli ölçüde artırarak yenilik performansına katkı sunduğunu ortaya koymuştur. Kamu destekli Ar-Ge yatırımları, ticarileştirilmiş ürün yeniliklerine dönüşerek piyasa satışlarını pozitif yönde etkilemektedir. Ayrıca, kamu desteklerinin, özel sektörün Ar-Ge harcamalarını ikame etmediği gösterilmiştir.

Özçelik ve Taymaz (2008), Türk imalat sektöründeki Ar-Ge yoğunluğunun belirleyicilerini inceledikleri çalışmada, kamu Ar-Ge desteğinin özel Ar-Ge yatırımlarını olumlu şekilde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, firmaların kendi finanse ettiği Ar-Ge harcamaları üzerinde bir hızlandırma etkisi de saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Ar-Ge yapan küçük firmalar, Ar-Ge desteğinden daha fazla yararlanmakta ve daha fazla Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirmektedir. Ayrıca, teknoloji ithalatı ile yerli Ar-Ge faaliyetleri birbirini tamamlayıcı bir ilişki sergilemektedir. Büyük firmalar daha fazla Ar-Ge faaliyetinde bulunma eğilimindeyken, Ar-Ge yapan firmalar arasında küçük firmaların Ar-Ge destek programlarına katılım oranı daha yüksektir ve Ar-Ge yatırımları çıktı başına daha yüksektir.

Taş ve Erdil (2023), Ar-Ge işbirliği yapan ve başka Ar-Ge teşviklerinden yararlanan firmalar ile nitelikli Ar-Ge çalışanlarına sahip olan işletmelerin teşviklerden yararlanma olasılığının arttığını

göstermiştir. Ancak imalat işletmeleri ve küçük işletmelerin bu teşviklerden yararlanma olasılığı görece düşüktür. Çalışmada, Ar-Ge vergi teşviklerinden yararlanan firmaların Ar-Ge yoğunluğunun, Ar-Ge vergi teşviklerinden yararlanmamış olsalardı gerçekleşecek olan Ar-Ge oranından daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Ar-Ge vergi teşvikleri Türkiye'de işletme Ar-Ge performansını artırmada pozitif ancak sınırlı bir etkiye sahiptir.

Wang vd. (2022), vergi teşvikleri ve devlet sübvansiyonlarının inovasyon yoluyla işletme performansını teşvik ettiğini, bu etkilerin sırasıyla %34,5 ve %16,8 olduğunu tespit etmiştir. Sübvansiyonlar özellikle yüksek teknoloji firmalarının ve büyük işletmelerin performansını artırmada daha önemli bir rol oynamakta iken vergi teşviklerinin büyük işletmeler ile KOBİ'ler üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bronzini ve Piselli (2016), Kuzey İtalya'da uygulanan bir Ar-Ge sübvansiyon programının özellikle küçük firmalar için patent başvuru sayısını ve başvuru olasılığını artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Her yeni patent başvurusunun firmalara 206.000- 310.000 € arasında bir hibe gerektirdiği ortaya konulmuştur.

Kamu sübvansiyonlarının firmaların Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki etkisini farklı ekonometri yöntemleri kullanarak karşılaştıran Cerulli ve Poti (2012), toplam Ar-Ge harcaması üzerindeki etkinin büyüklüğünün kullanılan yöntemle göre değişkenlik gösterdiğini ancak özel Ar-Ge harcamalarının tamamen ikame edilmediği sonucunun tüm yöntemlerin ortak bulgusu olduğunu vurgulamaktadır. Hussinger (2008), Alman imalat sektöründe Ar-Ge sübvansiyonlarının firmaların Ar-Ge yoğunluğu ve yeni ürün satışları üzerindeki olumlu etkisini ortaya koyarak, kamu destekli Ar-Ge yatırımlarının, tamamen özel finansmana dayalı olan yatırımlar kadar üretken olduğunu göstermiştir. Buna göre, Ar-Ge sübvansiyonlarının Ar-Ge yoğunluğu üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır.

Busom (2000), İspanya'daki firmalar üzerinde yapılan analizde, kamu desteğinin özel Ar-Ge harcamalarını teşvik ettiğini; küçük firmaların büyük firmalardan daha fazla sübvansiyon alma olasılığına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Genel olarak kamu destekleri daha fazla Ar-Ge harcamasını teşvik etmekle beraber katılımcı firmaların %30'unda dışlama etkisi gözlenmiştir. Kamu desteklerinin seçim yanlılığını dikkate alarak değerlendiren Busom (2000), yaş ile temsil edilen genel firma deneyimi ile önceki yıllara ait patent sayısı ile temsil edilen Ar-Ge deneyiminin destek alma olasılığını artırdığını göstermiştir. Deneyime dayalı değişkenlerin anlamlı olmasının, kamu desteğinin daha önce Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirmeyen firmaları bu alanda faaliyete başlatmak için en iyi politika olmayabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Bunların yanı sıra kimya ve ilaç sektöründe faaliyet gösteriyor olmak da destek alma olasılığını artırmakta ancak firma büyüklüğü ve yabancı sermayenin varlığı destek alma olasılığını azaltmaktadır.

Hussen (2022), Türkiye'de mali teşvik alan firmaların, almayanlara göre %33 daha verimli olduğunu ve beş kat daha fazla ihracat yaptığını; Küçükbayrak (2023), TÜBİTAK desteklerinden yararlanan firmaların çalışan sayısı, reel net satış ve ihracatta sırasıyla %14,3, %38 ve %43,9'luk artış sağladığı bulmuştur. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2021, 2022) tarafından yapılan etki değerlendirme çalışmaları neticesinde TÜBİTAK 1507 KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı'nın istihdam, çalışan başına katma değer ve yurtiçi satışlar üzerinde sürdürülebilir pozitif etkiler yarattığı; TÜBİTAK 1512 Girişimcilik Destek Programı'nın ise girişimlerin aktif büyüklükleri ve net satışları üzerinde pozitif etkiler oluşturduğu gösterilmiştir.

Anket verilerine dayalı yapılan çalışmaların sonuçları doğrudan desteklerin kârlılığı olumlu etkilediği şeklindedir. Buna yönelik olarak, Peçe (2024), işletmelere sağlanan KOSGEB kredi desteklerinin, Bayraktaroğlu vd. (2015), ihracat teşviklerinin kârlılığı artırdığını göstermiştir. Bölükbaş vd. (2020), TÜBİTAK 1507 ve KOSGEB Endüstriyel Uygulama Programlarından yararlanan firmaların yurt içi satışlardaki büyümeye dayalı olarak net satışlarında uzun vadede artış sağlandığını; Yapar ve Yücel (2023), makine-teçhizat desteğinin satış ve ihracat üzerinde pozitif etkili olduğunu, ancak personel desteğinin etkisiz kaldığını belirtmiştir.

Ezanoğlu ve Çetin (2021), TÜBİTAK'tan teşvik alan bir firma ile almayan bir firmanın yenilik yapma olasılığı arasındaki farkın %29 olduğunu; Ertan (2020), TÜBİTAK desteklerinin Ar-Ge yoğunluğunu artırarak büyük firmalarda kârlılık oranında olumlu etki yarattığı saptamıştır. Gürbüz (2018), TÜBİTAK 1003 *Öncelikli Alanlar Ar-Ge Destek Programı*'nın proje ölçeğine göre girdi artımsallığı sağladığını; Erdil ve Kalkan (2005), eğitim ve pazarlama ve teknoloji desteklerinin kârlılık üzerinde olumlu etkiler sağladığını ancak finans, danışmanlık ve makine/teçhizat desteklerinin kârlılık üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermiştir.

2. Değişkenler ve Yöntem

2.1. Değişkenler

Yatırımların başarısıyla ilişkili olan kârlılık, firmaların performanslarının zaman içindeki gelişiminin değerlendirilmesine imkân tanıyan önemli bir performans ölçütüdür (Picas vd. 2021). Kârlılık doğrudan mutlak değer olarak değerlendirilebildiği gibi kâr marjları ya da getiri oranlarıyla da değerlendirilebilir (Khan ve Jain, 2018). İlgili literatüre dayalı olarak çalışmada dört farklı kârlılık göstergesi bağımlı değişken olarak analize dahil edilmiştir. Bunlar; i) Varlık kârlılığı (ROA), ii) Özkaynak kârlılığı (ROE), iii) Faaliyet kâr marjı ve iv) Faaliyet kârının logaritması olarak belirlenmiştir.

Bağımsız değişken olarak ise 58 sektörün tümü için TÜBİTAK desteklerinden yararlanıldıysa 1; yararlanılmadıysa 0 değerini alan bir destek kuklası ile imalat sektöründe olup TÜBİTAK desteklerinden yararlanıldıysa 1; aksi hâlde 0 değerini alan ikinci bir kukla değişken kullanılmıştır (Fabling, 2008; Tandoğan; 2011; Makeeva vd., 2019).

Kontrol değişkenler ise, i) Sektörel büyüklüğü temsil etmek üzere; toplam aktiflerin logaritması ii) toplam kısa ve uzun vadeli borçların toplam varlıklara oranını ifade eden kaldıraç; iii) istihdam büyüklüğünü temsil etmek üzere çalışan sayısının logaritması olarak belirlenmiştir.

Heckman Seçim Modeli'nin ilk aşamasında uygulanan seçim denkleminde dahil edilen değişkenler ise, i) inovasyon başvuru miktarı, ii) faaliyet giderleri, iii) ihracat miktarı ve iv) ithalat miktarı olarak belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin tümü Girişimci Bilgi Sistemi'nden edinilmiştir. Modellerde yer verilen değişkenlerin özeti Tablo 1 ve Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 1: Çıktı Denkleminde Yer Alan Değişkenler

Değişken	Kısaltması	Tanımı
Bağımlı Değişkenler		
Varlık kârlılığı	ROA	Net kâr/Aktif toplamı
Özkaynak kârlılığı	ROE	Net kâr/ Özkaynak toplamı
Faaliyet kâr marjı	FKM	Faaliyet kârı /Net satışlar
Faaliyet kârı	FK	Faaliyet kârının logaritması
Bağımsız Değişkenler ve Kontrol Değişkenler		
İmalat sektörü destek kuklası	Dummy_manı	İmalat alt sektörü olup destek alınması (0/1)
Destek kuklası	Dummy	Destek alınması (0/1)
Aktif toplamı	lnasset	Toplam aktiflerin logaritması
Çalışan sayısı	lnl	Çalışan sayısının logaritması
Kaldıraç	leverage	Toplam borç/Aktif toplamı

Tablo 2: Seçim Denkleminde Yer Alan Bağımsız Değişkenler

Değişken	Kısaltması	Tanımı
Faaliyet Gideri	lnopex	Faaliyet giderlerinin logaritması
İnovasyon Çıktısı	ino	Marka+Patent+Faydalı Model +Tasarım Başvuru miktarının logaritması
İhracat	lnex	İhracat miktarının logaritması
İthalat	lnim	İthalat miktarının logaritması

Analizde kullanılan tüm veriler TÜİK'ten edinilen 2003 baz yıllık fiyat endeksine göre deflate edilerek kullanılmıştır. Değişkenlere ilişkin genel bilgileri veren betimleyici istatistikler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3: Betimleyici İstatistikler

Değişken	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ROA	552	.0465	.0466442	.0030652	.4064925
ROE	551	.1171112	.0830906	.0113615	.5670602
FKM	706	.0770432	.0582032	.0042688	.4601203
FK	706	2.18e+10	6.24e+10	1.34e+07	1.01e+12
dummy	754	.8209549	.3836446	0	1
dummy_manı	754	.3633952	.4812965	0	1
lnasset	748	25.02479	1.891437	18.62629	30.34466
leverage	721	.6454103	.1037282	.2028306	.9743941
lnl	754	11.23803	1.352527	7.133296	14.11921
lnino	754	6.054328	1.658757	.6931472	10.10847
lnimp	717	21.57602	2.701527	13.36475	28.87068
lnex	728	21.7624	2.703955	12.10135	28.70714
lnopex	704	22.80182	1.582929	17.49277	28.02322

2.2. Yöntem: Heckman Seçim Modeli

Kamu desteklerinin hangi firmalara ve ne miktarda verileceği kamu otoriteleri tarafından belirlendiği için ekonometrik analizlere konu edildiğinde seçim yanlılığı söz konusu olmaktadır (Dustmann ve Rochina-Barrachina, 2003; Cerulli ve Poti, 2012). Devlet desteklerinin çıktı artımsallığını değerlendirmeye yönelik oluşturulacak optimal modelin yanlı tahminlerden ve etkinlik kaybından kaçınmak için firmaların destek alması kararına yönelik seçim sürecini de içermesi gerekmektedir (Ogundimu, 2022).

Heckman seçim modeli, firmaların destek programlarına katılım kararlarını ve kamu kurumları tarafından seçilmelerini içeren seçim denklemi ile çıktı denklemini içeren bir sistemden oluşmaktadır. Bu sayede, seçim sürecinin etkisini modele dahil ederek seçim sürecinden kaynaklanan yanlılığı kontrol etmektedir (Certo vd., 2015). Bu yönüyle dengesiz veri setlerinde de tercih edilen bir modeldir (Şengül, 2021; Heckman, 1976; 1979; Greene, 2003; Wooldrige, 2003). Desteklerin firma performansı üzerindeki etkisini değerlendirmek için de sıkça başvurulmuş bir model olduğu görülmektedir. (Kaiser, 2004; Hussinger, 2008; Fabling, 2008; Corchuelo ve Martinez-Ros, 2009; Cerulli ve Poti, 2012).

Heckman (1976; 1979), örneklem seçim yanlılığını düzeltmek ve tutarlı tahminler elde etmek için iki aşamalı bir süreç geliştirmiştir. Heckman Seçim Modeli, ilk aşamada kurulan probit modeliyle, desteklerden faydalanma olasılığını tahmin etmektedir. İkinci aşamada bu olasılıktan türetilen Ters Mills Oranı ile seçim sürecindeki korelasyonu hesaba katarak bağımlı değişken üzerindeki etkileri daha tutarlı şekilde tahmin etmektedir.

Heckman Seçim Modelinde y_i^* ve z_i^* ile temsil edilen iki latent (gizli) değişken/karar bulunmaktadır.

$$z_i^* = w_i\gamma + v_i \quad (1)$$

$$y_i^* = x_i\beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

Modelin ilk aşamasında, tüm gözlem seti kullanılarak probit modeli en çok olabilirlik tahmincisiyle tahmin edilmekte, seçim yanlılığını düzeltmek için λ ile gösterilen Ters Mills Oranı hesaplanmaktadır (Şengül, 2021):

$$z_i^* = w_i\gamma + v_i \quad (3)$$

$z_i^* > 0$ ise $z_i = 1$ aksi takdirde 0'dır.

İkinci aşamada, Ters Mills Oranının araç değişken olarak eklendiği ve EKK ile tahmin edilen doğrusal regresyon modeli, tüm gözlem setinin alt örneği ($z_i = 1$ olan gözlemler) kullanılarak tahmin edilmektedir (Şengül, 2021).

$$y_i = x_i\beta + \beta_\lambda \hat{\lambda}_i = u_i \quad (4)$$

EKK tahmini sonucunda $\hat{\beta}, \hat{\beta}_\lambda, \hat{\sigma}_\varepsilon$ ve $\hat{\rho} = \hat{\beta}_\lambda / \hat{\sigma}_\varepsilon$ elde edilmektedir. $\hat{\beta}_\lambda$ istatistiki olarak 0'dan farklı olduğunda, β tahminçileri tutarlı olmaktadır.

Modelde yer alan λ , seçim yanlılığı düzeltmesi için kullanılan Ters Mills Oranı katsayısını temsil etmektedir. λ 'nın istatistiksel olarak anlamlı olması, seçim yanlılığının varlığını ve bu yanlılığın modelin tahmin edilen bağımlı değişkeni üzerinde bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bir diğer ifadeyle λ 'nın anlamlı olması, seçim yanlılığının modelde düzeltildiğini ve bu düzeltmenin istatistiksel olarak önemli olduğunu gösterir. Bu durum ise modelin seçim yanlılığını göz ardı eden yöntemlere kıyasla daha doğru sonuçlar ürettiği anlamına gelmektedir (Heckman, 1979).

Aşağıda yer alan (4) ve (5) no'lu denklemler analiz modelini göstermektedir:

$$Kârlılık_i = X_i'\beta + teşvikkuklası_i\delta + \varepsilon_i \quad (5)$$

$$teşvikkuklası_i = I\{Z_i'\gamma + u_i > 0\} \quad (6)$$

Burada X_i ve Z_i bir önceki bölümde açıklanan kontrol değişkenleri ifade ederken, Z_i modelin gücünü arttırmak için ek araç değişkenleri (ihracat, faaliyet giderleri, ithalat ve inovasyon başvuru sayıları) içermektedir (Hussinger, 2008). Modelde yer alan lambda (λ), seçim yanlılığı düzeltmesi için kullanılan Ters Mills Oranı katsayısını temsil etmektedir.

Denklem (5)'teki hata terimlerinin, modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerin alabileceği herhangi bir değere koşullu olarak beklenen değerinin sıfır olduğu varsayılmaktadır. Ancak, denklem (6)'da belirtilen seçim kuralı bu varsayımı geçersiz kıldığı için EKK yöntemi, $E[\varepsilon_i|Z_i, teşvikkuklası_{it}]$ ile ilgili değişkenlerin dışlanması nedeniyle yanlı tahminler üretmektedir. Heckman Seçim Modeli, örneklem seçiciliği nedeniyle EKK'nin tutarsız tahminler üretmesine neden olan seçim yanlılığını, seçim eğilimlerini yansıtan bir terim (λ_i) ekleyerek gidermekte ve sıfır koşullu ortalama varsayımını yeniden sağlamaktadır. Çalışmada kullanılan model Denklem (7)'de gösterilen nihaî hâlini almaktadır (Hussinger, 2008).

$$Kârlılık_i = X_i'\beta + teşvikkuklası_i\delta + \lambda_i b + \varepsilon_i \quad (7)$$

3. Bulgular

Çalışmada sektörel etkileri daha ayrıntılı inceleyebilmek için imalat sektörünü temsil eden bir kukla değişken için ayrı, tüm sektörleri temsil eden bir kukla değişken için ayrı olmak üzere iki farklı Heckman Seçim Modeli tahmin edilmiştir.

Modelin ilk aşamasındaki seçim denklemleri, TÜBİTAK desteği alma olasılığına dayalı bir probit model olarak tahmin edilmiştir. Probit tahmininden elde edilen katsayılar ile her bir gözlem için Ters Mills Oranı hesaplandıktan sonra seçilmiş alt örneklem için sonuç denklemleri tahmin edilmiştir (Wooldridge, 2002).

Heckman Seçim Modeline ait sonuçları gösteren Tablo 4 ve Tablo 5'te λ_i 'nin her iki modelde de 0'dan anlamlı derecede farklı olduğunu gösteren bulgular, TÜBİTAK desteklerinin rasgele dağılmadığını ve seçim sürecinin bir etkisi olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, kamu desteği alma olasılığının dışsal olmadığını göstermektedir. İhracat kapasitesi ve inovasyon başvuru sayısına ilişkin pozitif katsayılar, en yüksek potansiyele sahip firmaların hedeflendiği bir

kazananları seçme stratejisinin benimsendiğini gösteren Hussinger (2008) ve Tan vd.'nin (2019) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir.

Tüm sektörleri içeren teşvik kuklasının dahil edildiği modelleri gösteren Tablo 4'te λ_i , ROA ve FKM için pozitif, faaliyet kârı için ise negatif işaret gösterirken, ROE için istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu durum ROA, FKM ve FK için seçim yanlılığının varlığını göstermekte ve Heckman Seçim Modelinin kullanılmış olmasının EKK tahmincisine göre daha tutarlı ve sapmasız sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4'te yer alan bulgular birbirini destekler niteliktedir. Kârlılığın farklı ölçümlerine ilişkin bulgular şu şekilde değerlendirilebilir. İhracat ve inovasyon performansı, seçim sürecinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir ve TÜBİTAK desteklerinden faydalanma olasılığını artırmaktadır. İhracattaki bir birimlik artış ROA ve ROE modellerinde TÜBİTAK desteği alma olasılığını sırasıyla %29.84, %29.89 artırırken FKM ve FKM modellerinde %35.90 artırmaktadır. İnovasyon performansındaki bir birimlik artışın ise ROA modelinde %39.11; ROE modelinde %39; FKM ve FK modellerinde kamu desteği alma olasılığını %31.23 artırdığı görülmektedir.

Buna karşın faaliyet giderlerindeki artış, TÜBİTAK desteklerinden faydalanma olasılığını sırasıyla %52.85, %52.53 ve %37.90 oranında düşürmektedir. Faaliyet giderleri, bir firmanın faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan harcamaları ifade etmektedir ve personel maaşları, üretim ve dağıtım maliyetleri, pazarlama ve satış harcamaları ve Ar-Ge harcamalarını kapsamaktadır. Faaliyet giderleriyle negatif ilişki, kamu desteklerinin verimli ve sürdürülebilir finansal performansa sahip firmalara yönlendirilmiş olması şeklinde değerlendirilebilir. İthalatın ise seçim sürecinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir.

Seçim ve çıktı denklemlerinin hata terimleri arasındaki korelasyon katsayısı olan rho'nun katsayıları dikkate alındığında, TÜBİTAK desteklerinden faydalanmanın ROA, ROE ve FKM üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ancak FK üzerinde negatif bir etkisi olduğu görülmektedir. FK üzerindeki negatif etki, kamu desteklerinden faydalanılan yılda artan faaliyet giderlerinin faaliyet kârını azaltmasıyla açıklanabilir (Damodaran, 1999).

Tablo 5'te imalat sektörüne ilişkin kukla değişkenin seçim denkleminde bağımlı değişken olarak yer aldığı tüm modellerde lambdanın (λ_i), istatistiksel olarak anlamlı ve negatif işaret aldığı görülmektedir. Seçim ve çıktı denkleminde ait hata terimleri arasındaki korelasyonu gösteren rho terimi de negatiftir. Lambda değerleri, destek sürecinde bir seçim yanlılığı olduğunu göstermekte ve Heckman Seçim Modelinin EKK tahmincisine göre daha tutarlı ve sapmasız tahminler ürettiğini göstermektedir. Rho değerleri ise, kamu desteklerinin kârlılık üzerinde olumsuz bir etki yarattığını göstermektedir. Bu bulgular, Heckman Seçim Modelinin statik yapısının bir yansıması olarak değerlendirilebilir. İmalat sektörünün genellikle sermaye yoğun bir sektör olması nedeniyle artan harcamalar ile üstlenilen idari maliyetler, desteklerin alındığı dönemde artan maliyetleri beraberinde getirmekte ve kârlılığı düşürmektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin gider yazılması nedeniyle, muhasebe temelli performans göstergelerinde kısa vadede düşüş gözlenmesi mümkündür (Özkan, 2022; Alam vd., 2019).

İhracat, ithalat ve inovasyon başvuru sayısındaki artışın imalat sektöründeki firmaların TÜBİTAK desteklerinden faydalanma olasılığını artırdığı ancak faaliyet giderlerindeki artışın bu olasılığı azalttığı görülmektedir. İhracattaki bir birim artış TÜBİTAK desteklerinden yararlanma olasılığını ROA modelinde %61.85; ROE modelinde %62.10 artırırken FKM ve FK modellerinde %65.12 artırmaktadır. İnovasyon performansının seçim olasılığı üzerindeki etkisi ise sırasıyla %73.05, %73.31 ve %72.90'dır.

Tüm sektörlerin yer aldığı modellerden farklı olarak imalat sektöründeki firmaların ithalatındaki artışın kamu desteğinden faydalanma olasılığını artırıyor oluşu, ithalat yapan firmaların yerli üretim yapmasını teşvik etme amacı ekseninde değerlendirilebilir. Mamul, makine ve teçhizat gibi

ithalata konu olabilecek ürünlerin imalat sektöründeki yoğun kullanımı, kamu destekleri aracılığıyla yerli üretimin rekabet gücünü arttırmak amacına dayalı olarak, TÜBİTAK desteklerinin belirlenmesi sürecinde etkili bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4 ve Tablo 5'te yer alan çıktı denkleminin ilişkin sonuçlar ise aktif toplamının ROA, ROE, FKM ve FK üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu; finansal kaldıraç ile çalışan sayısının ise negatif ve anlamlı olduğunu göstermektedir. Kaldıraç oranı ile kârlılık arasındaki negatif ilişki, teorik beklentilerle uyumludur. Ancak çalışan sayısının negatif etkisinin, Heckman Seçim Modelinin statik yapısından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü çalışanlara yapılan ödemeler bir maliyet unsuru olarak mevcut yıldaki kârlılığı düşürmektedir.

Her iki tabloda yer alan bulgular değerlendirildiğinde, seçim yanlılığını düzelterek bu seçimin kârlılık üzerindeki etkisini analiz eden Heckman Seçim Modeli, TÜBİTAK tarafından verilen doğrudan desteklerin kârlılık üzerinde bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 4: Tüm Sektörleri İçeren Heckman Seçim Modeli

	ROA	ROE	FKM	FK
lnaktif	0.0111***	0.0287***	0.0229***	1.1005***
lnl	-0.0125***	-0.0345***	-0.0268***	-0.1006***
leverage	-0.1894***	-0.1712***	-0.2233***	-2.9452***
_cons	0.0219	-0.1115***	-0.0596***	-2.3572***
Seçim Modeli(dummy)				
lnex	0.2984***	0.2989***	0.3590***	0.3590***
lnopex	-0.5285***	-0.5253***	-0.3790***	-0.3790***
lnino	0.3911***	0.3900***	0.3123***	0.3123***
lnimp	0.1015	0.0006	-0.0000	-0.0000
_cons	2.6309	2.5566	0.2004	0.8586
Mills				
lambda	0.0109***	0.0165	0.0362***	-0.4210***
rho	0.4854	0.2787	0.8700	-0.78151
sigma	0.0226	0.0594	0.0416	0.5388

Not: *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

Tablo 5: İmalat Sektörü İçin Heckman Seçim Modeli

	ROA	ROE	FKM	FK
lnaktif	0.0182***	0.0516***	0.0271***	1.2495***
lnl	-0.0176***	-0.0511***	-0.0322***	-0.1465***
leverage	-0.1315***	-0.0008	-0.0364	-1.2301***
_cons	-0.1320***	-0.5882***	-0.2083***	-6.4857***
Seçim Modeli (dummy_birlesik)				
lnex	0.6185***	0.6210***	0.6512***	0.6512***
lnopex	-2.1346***	-2.1370***	-2.1593***	-2.1593***
lnino	0.7305***	0.7331***	0.7290***	0.7290***
lnimp	0.8187***	0.8182***	0.8021***	0.8021***
_cons	11.7288***	11.7137***	11.9741***	11.9741***
Mills				
lambda	-0.0107***	-0.0374***	-0.0159***	-0.2989***
rho	-0.5407	-0.6688	-0.5228	-0.8992
sigma	0.0198	0.0560	0.0304	0.3224

Not: *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri, özellikle yüksek büyüme potansiyeline sahip sektörler aracılığıyla, verimliliği, inovasyonu ve piyasa gücünü artırmanın en önemli faktörü olarak öne çıkmaktadır. Ancak yapılan son çalışmalar Ar-Ge yatırımının azalan getiriler sağladığına işaret etmektedir ve bu durum ticarileştirilmiş ürün ve fikirler için her geçen gün daha fazla Ar-Ge harcaması yapılması gerektiğini göstermektedir (Nindl vd., 2024). Bunun yanında, düzenleyici maliyetlerin azaltılması, yatırım ortamının iyileştirilmesi, beşeri sermayeyi geliştirici önlemlerin alınmasıyla Ar-Ge ve yenilik ekosisteminin güçlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Kamu kaynaklarının kısıtlılığı ve kaynak tahsisinde etkinliğin sağlanması gerektiği olguları göz önünde bulundurulduğunda, çeşitli sektörlerle sağlanan teşviklerin uzun vadeli maliyet ve faydalarının ve sektörlerin uzun vadeli potansiyellerinin değerlendirilmesi gerekir (Schwartz ve Clement, 1999).

Teşviklerin mali yükü ile ekonomik faydaları arasındaki dengeyi değerlendirmek, bütçe politikalarının stratejik ekonomik hedeflerle uyumlu hâle getirilmesi konusunda yol göstericidir. Bu noktada teşviklerin sektörel ve makroekonomik düzeyde yarattığı kârlılık ve verimlilik gibi sonuçların analizi, kamu kaynaklarının optimal şekilde tahsis edilip edilmediğini değerlendirmekte kritik bir öneme sahiptir.

Sektörler arası bağlantıların yakalanabilmesi için bu çalışmada toplulaştırılmış veriler kullanılmış ve 2009-2021 yıllarında TÜBİTAK tarafından 58 sektöre sunulan doğrudan desteklerin etkisi seçim yanlılığını dikkate alan Heckman Seçim Modeli ile analiz edilmiştir. Heckman Seçim Modeli, TÜBİTAK desteklerinin rasgele dağılmadığını ve seçim sürecinde belirli kriterlerin TÜBİTAK desteklerinden yararlanacak firmaların belirlenmesinde etkili olduğunu göstermenin yanı sıra bu desteklerin kârlılık üzerinde bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, aynı yöntemi kullanan Bussom (2002) ve Cerulli ve Poti (2012) ile paralellik göstermektedir.

Bulgular, tüm sektörlerin dahil edildiği modelde TÜBİTAK desteklerinin ROA, ROE ve FKM üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğunu gösterirken; FK üzerinde negatif bir etkisi olduğunu göstermektedir. İmalat sektöründe ise TÜBİTAK desteklerinin tüm kârlılık göstergeleri üzerinde negatif etkisi olduğu görülmektedir. Bu durum, imalat sektörünün diğer sektörlerle göre sermaye yoğun bir sektör olmasından kaynaklanmaktadır. Desteklerin alındığı dönemlerde faaliyet giderleri ve yatırım maliyetleri artmaktadır. Türkiye’de maddi olmayan duran varlıkların muhasebeleştirilmesine ilişkin esasları belirleyen TMS 38’e göre, araştırma harcamaları gerçekleştiğinde gider olarak muhasebeleştirilmekte; geliştirme harcamaları ise gerekli kriterler sağlanmazsa gider olarak kaydedilmektedir. Kriterlerin sağlanması durumunda devam eden Ar-Ge projeleri defter değerine eklenmektedir (Kamu Gözetimi Kurumu, 2025). Bu muhasebe sistemi neticesinde Ar-Ge harcamalarının yapıldığı dönemde kârlılığın azalması beklenen bir durumdur. Neticede, Heckman Seçim Modeli, TÜBİTAK desteklerinin kârlılık üzerinde etkili olduğunu göstermekle beraber statik bir yapıda olmasından dolayı ekonomik yapının dinamikliğini yakalayamamakta ve geçmiş dönemde yapılan teşviklerin mevcut dönem kârlılık üzerinde yaratabileceği olumlu etkiyi göstermemektedir.

Analizlerin sunduğu bir diğer önemli bulgu ise ihracat kapasitesi ve inovasyon başvuru sayısının desteklerden yararlanmanın pozitif anlamda önemli belirleyicileri olduğudur. Bu durum, hâlihazırda iyi performans gösteren firmaların desteklerden yararlandığı ve kazananları seçme stratejisinin benimsendiği yönünde değerlendirilebilir (Hussinger, 2008; Tan vd., 2019). İnovasyon başvuru sayısının desteklerden faydalanılması sürecinde etkili bir seçim kriteri olduğu ve imalat sektöründe ilgili katsayıların daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, yararlanıcı firmalar belirlenirken inovasyon yeteneklerinin de değerlendirildiğini ve seçim sürecinde avantaj sağladığını göstermektedir. İmalat sektöründe hem ithalatın hem de ihracatın seçim sürecinde etkili olması, dışa açıklığın kamu desteklerinin belirlenme sürecinde etkili olduğunu göstermektedir. Dış ticaret yapan firmalar, küresel tedarik zincirlerine entegre bir yapı

sergilemekte ve rekabetçi ortamda faaliyet göstermektedir. Bu bulgularla paralel sonuçlara ulaşan Tan vd., (2019), Polonya'da hibe ve finansman araçlarının firmaların çıktı, istihdam ve verimliliğini yükselttiğini ancak destek alan firmaların daha fazla ihracat yapan, yüksek ücretler ödeyen ve daha kârlı firmalar olduklarını saptamıştır. Benzer şekilde Mercier (2024), OECD ülkelerinde daha kârlı ve dinamik firmaların hibe alma olasılığının daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Doğrudan desteklerin kârlılık üzerinde etkili olduğunun saptanması bazı önemli politik çıkarımları beraberinde getirmektedir. Türkiye’de, çalışan sayısı 0-49 arasında olan küçük ölçekli işletmeler toplam işletmelerin %99,20’sini, 50-249 çalışanı olan orta ölçekli işletmeler %0,67’sini, 250’den fazla çalışanı olan büyük ölçekli işletmeler ise %0,13’ünü oluşturmaktadır. Küçük firmaların mali kısıtlarla karşılaşma olasılığının daha yüksek olmasından dolayı, bu ölçekteki firmaların teşvik duyarlılığı daha yüksektir (OECD, 2024b). Türkiye’de teşviklere yüksek duyarlılığa sahip firmaların sayısının fazla olması, Ar-Ge harcamalarının artırılması ve ürün ile süreç yeniliklerinin teşvik edilmesine yönelik desteklerin önemini ve gerekliliğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, sürekli izleme ve değerlendirme sürecinin hayata geçirilmesiyle dinamik bir destek ayarlama mekanizması oluşturulması ve desteklerin optimize edilmesi elzemdir. Bu nedenle, firmaların büyüklüğüne, ihtiyaçlarına ve teşvik duyarlılıklarına göre hedeflenmiş destek politikalarının uygulanması gerekmektedir (Li, 2020). Doğrudan desteklerin, özellikle finansal kısıtlarla karşı karşıya olan firmaları Ar-Ge yatırımı yapmaya veya mevcut yatırımlarını arttırmaya teşvik etmekte dolaylı teşviklere göre daha etkili olmasından hareketle, etkin bir tasarım ve hedefleme ile desteklerin daha yüksek bir kârlılık artışı sağlayabileceği görülmektedir (Busom vd., 2011; Takalo vd., 2013).

Çalışma, TÜBİTAK desteklerinin kamu kurumları tarafından gerçekleştirilen bir seçim süreci neticesinde belirleniyor olmasından hareket ederek, bu seçim sürecinde ortaya çıkabilecek yanlışlıklar olduğunu göstermektedir. Seçim sürecinde etkili olan faktörlerin belirlenmesinin yanı sıra imalat sektörüne özgü dinamiklere ışık tutmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular, rekabetçi inovasyon yatırımların önemini vurgulayan On İkinci Kalkınma Planı dikkate alındığında, doğrudan desteklerin stratejik önceliklendirme politikasına uygun olarak dağıtıldığını göstermesi açısından literatüre katkı sağlamaktadır. Literatürde “cherry-picking” olarak ifade edilen ve kamu kurumlarının performansı iyi olan firmaları seçme eğiliminde olduğunu gösteren seçim yanlışlığının TÜBİTAK destekleri için de geçerli olduğunu göstermektedir.

Çalışmada, TÜBİTAK desteklerinin kârlılık üzerindeki etkisi, seçim sürecini etkileyebilecek kriterlerin incelenmesi için Heckman Seçim Modeli kullanılarak analiz edilmiş ve doğrudan destekler binary/ikili değişken olarak yer almıştır. Kullanılan bu metod, bazı sınırlılıkları beraberinde getirmektedir. İkili bir göstergenin kullanılmış olması, firmalara verilen destek miktarının etkisinin tam olarak değerlendirilememesini beraberinde getirmektedir ancak bu eksiklik ikili bir müdahale değişkeni kullanan tüm değerlendirme çalışmalarında karşılaşılan bir sorundur (Cerulli ve Poti, 2012). Modelin statik bir yapıya sahip olması nedeniyle TÜBİTAK desteklerinin uzun vadeli etkileri değerlendirilememiştir (Hussinger, 2008). Bunun yanında veri kısıtlılığı nedeniyle sektörel Ar-Ge giderleri değişkeni eklenememiş ancak Ar-Ge giderleri kalemini de içeren faaliyet giderleri kalemine yer verilmiştir. Gelecekteki çalışmalar, doğrudan desteklerin ve Ar-Ge giderlerinin miktarını içeren bir veri setiyle, desteklerden yararlanılmasına yönelik eşik değerleri de içeren seçim prosedürlerinin dahil edildiği analizlerle TÜBİTAK desteklerinin etkisini geniş kapsamlı olarak değerlendirebilirler.

Yazar Katkı Oranı (Authorship Contributions): Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Aerts, K. ve Czarnitzki, D. (2004). Using innovation survey data to evaluate R&D policy: The case of Belgium. *ZEW Discussion Papers* (No. 04-55). ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research.
- Aerts, K. ve Schmidt, T. (2008). Two for the price of one? Additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany. *Research Policy*, 37(6-7), 806-822.
- Agrawal, A., Rosell, C. ve Simcoe, T. (2020). Tax credits and small firm R&D spending. *American Economic Journal: Economic Policy*, 12(2), 1–21.
- Alam, A., Uddin, M. ve Yazdifar, H. (2019). Financing behaviour of R&D investment in the emerging markets: The role of alliance and financial system. *R&D Management*, 49(1), 21–32.
- Ali-Yrkkö, J. (2004). Impact of public R&D financing on private R&D: Does financial constraint matter?, ETLA Discussion Papers, No. 943, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki
- Almus, M. ve Czarnitzki, D. (2003). The Effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: The Case of Eastern Germany. *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), 226-236.
- Aghion, P. ve Howitt, P. (1998). A Schumpeterian perspective on growth and competition. In Coricelli, F., Matteo, M.d., Hahn, F. (eds) *New Theories in Growth and Development*. Palgrave Macmillan, London. doi: 10.1007/978-1-349-26270-0_2
- Amendola, A., Boccia, M., Mele, G. ve Sensini, L. (2018). *Fiscal incentives and firm performance: Evidence from the Dominican Republic* (World Bank Policy Research Working Paper No. 8382). SSRN. <https://ssrn.com/abstract=3151180>
- Arrow, K. J. (1962). The Economic implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155–173. doi: 10.2307/2295952
- Banai, Á., Lang, P., Nagy, G. ve Stancsics, M. (2017). Impact evaluation of EU subsidies for economic development on the Hungarian SME sector (*MNB Working Papers No. 2017/8*). *Magyar Nemzeti Bank (Central Bank of Hungary)*.
- Bayraktaroğlu, H., Karaman, D. ve Kalkan, A. (2015). Kobilere sağlanan teşviklerin firmaların ihracat performansına katkısı: Antalya Organize Sanayi Bölgesi’nde bir uygulama. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 15(31), 89-108.
- Bellak, C. ve Leibrecht, M. (2016). “The Use of Investment Incentives: The Cases of R&D-Related Incentives and International Investment Agreements.” In *Rethinking Investment Incentives: Trends and Policy Options*, edited by Ana Teresa Tavares-Lehmann, Perrine Toledano, Lise Johnson, and Lisa Sachs, Chapter 4. New York: Columbia University Press.
- Bölükbaş, N. S. , Arslan, N. ve Polat, B. (2020). TÜBİTAK ve KOSGEB Ar-Ge Destekleri Etki Analizi Üzerine Bir Uygulama. *Anahtar Dergisi*, Ağustos, 29–32.
- Bronzini, R. ve Piselli, P. (2016). The impact of R&D subsidies on firm innovation. *Research Policy*, 45(2), 442-457.
- Busom, I. (2000). An Empirical evaluation of the effects of R&D subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2), 111–148. doi: 10.1080/10438590000000006

- Busom, I., Corchuelo, B. ve Martinez Ros, E. (2012). Tax incentives and direct support for R&D: What do firms use and why? (*Working Paper No. wpdea1212*). Department of Applied Economics, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Cerulli G. ve Poti, B. (2012) Evaluating the robustness of the effect of public subsidies on firms' R&D: An application to Italy. *Journal of Applied Economics*, 15(2), 287-320
- Cefis, E. ve Ciccarelli, M. (2005). Profit differentials and innovation. *Economics of Innovation and New Technologies*, 14(1-2), 43-61.
- Certo, S. T., Busenbark, J. R., Woo, H.-S. ve Semadeni, M. (2015). Sample selection Bias and Heckman models in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 37(13), 2639–2657. <http://www.jstor.org/stable/26155192>
- Chen, L. ve Yang, W. (2019). R&D tax credits and firm innovation: Evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 233-241.
- Corchuelo, B. ve Martínez-Ros, E. (2009). *The effects of fiscal incentives for R&D in Spain* (DEE - Working Papers. Business Economics, WB wb092302).
- Czarnitzki, D. ve Hussinger, K. (2004). The Link between R&D Subsidies, R&D Spending and Technological Performance. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 04-056. doi: 10.2139/ssrn.575362
- Czarnitzki, D., Hanel, P. ve Rosa, J. M. (2011), Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A microeconomic study on Canadian firms, *Research Policy*, 40(2), 217-229
- Dai, X. ve Wang, M. (2024). Unintended effects of tax incentives on firms' strategic patenting. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 219, 1-24.
- Damodaran, A. (1999). *Research and development expenses: Implications for profitability measurement and valuation*. NYU Working Paper No. FIN-99-024,
- Dustmann, C. ve Rochina-Barrachina, M. E. (2000). *Selection correction in panel data models: An application to labour supply and wages* (IZA Discussion Paper No. 162). Institute of Labor Economics (IZA).
- Ertan, F. (2020). Teknoloji, inovasyon ve Ar-Ge'ye yönelik devlet politikaları ve TÜBİTAK tarafından verilen Ar-Ge desteklerinin firmalar üzerindeki etkisine yönelik analiz. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Ana Bilim Dalı. Ankara.
- Eurostat. (2024). R&D expenditure. Eurostat Statistics Explained. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/SEPDF/cache/1203.pdf>
- Ezanoğlu, Z. ve Çetin, D. (2021). Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerini desteklemeye yönelik bir politika aracı olarak teşviklerin firma yenilik performansına etkileri. *Maliye Dergisi*, 181, 206-233.
- Fabling, R. (2008). *Will a BERD model fly? Estimating aggregate R&D expenditure using a micro model*. [Draft paper]. ESAM 08 Conference, Wellington.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). Prentice Hall.
- Guan, J. C. ve Yam, R. C. M. (2015). Effects of government financial incentives on firms' innovation performance in China: Evidences from Beijing in the 1990s. *Research Policy*, 44(1), 273-282.

- Guo, D., Guo, Y. ve Jiang, K. (2016). *Government-subsidized R&D and firm innovation: Evidence from Chin*. Research Policy, No:45, 1129- 1144.
- Güçeri, I. ve Liu, L. (2015). Effectiveness of fiscal incentives for R&D: Quasi-experimental evidence. *Working Papers 1512*, Oxford University Centre for Business Taxation.
- Gürbüz, M. K. (2018). An effective and efficient R&D funding mechanism: An evaluation study on prioritized R&D grant program (1003) of TUBITAK. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı. Ankara.
- Gómez-Prado, R., Alvarez-Risco, A., Cuya-Velásquez, B. B., Arias-Meza, M., Campos-Dávalos, N., Juarez-Rojas, L., Anderson-Seminario, M. d. l. M., Del-Aguila-Arcentales, S. ve Yáñez, J. A. (2023). Product innovation, market intelligence and pricing capability as a competitive advantage in the international performance of startups: Case of Peru. *Sustainability*, 14, 10703. doi: 10.3390/su15118992
- Hu, A. G. Z. ve Yongxu, D. (2019). Does government R&D stimulate or crowd out firm R&D spending? Evidence from Chinese manufacturing industries. *Economics of Transition and Institutional Change*, 27(2), 497-518. doi: 10.1111/ecot.12167
- Heckman, J. J. (1976). The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. In S. V. Berg (Ed.), *Annals of Economic and Social Measurement*, 5(4), 475–492. National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/chapters/c10491>
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection Bias as a specification error. *Econometrica*, 47(1), 153–161. doi: 10.2307/1912352
- Hussinger, K. (2008). R&D and subsidies at the firm level: An application of parametric and semiparametric two-step selection models. *Journal of Applied Econometrics*, 23(6), 729–747. doi:10.1002/jae.1016
- Hottenrott, H. ve Lopes-Bento, C. (2014). (International) R&D collaboration and SMEs: The effectiveness of targeted public R&D support schemes. *Research Policy*, 43(6), 1055-1066.
- Hussen, M. S. (2022). Government financial incentive and firm performance: Evidence from Turkey. *International Journal of Economics, Management and Accounting*, 30(2), 259–283. doi: 10.31436/ijema.v30i2.818
- Jia, J. ve Ma, G. (2017). Do R&D tax incentives work? Firm-level evidence from China. *China Economic Review*, 46, 50-66.
- Jones, B. F., & Summers, L. H. (2020). A calculation of the social returns to innovation. (Working Paper No. 27863). (Working Paper No. 27863). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w27863>
- Kaiser, U. (2004). Private R&D and public subsidies: microeconomic evidence from Denmark. Center for Economic and Business Research, DP 2004-19.
- Khan, M. Y. ve Jain, P. K. (2018). *Financial management: Text, problems and cases* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Kahn, A., Kasongo, A., Sithole, M. M. ve Ramoroka, K. H. (2024). An analysis of the micro- and macro-economic determinants of firm R&D intensity in the South African business sector. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 16(3), 297–308. doi: 10.1080/20421338.2023.2296653

- Kamu Gözetimi Kurumu. (2025). TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar. Erişim adresi: https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_38_2018.pdf
- Köhler, C., Laredo, P. ve Rammer, C. (2012). The impact and effectiveness of fiscal incentives for R&D (*Nesta Working Paper No. 12*).
- Küçükbayrak, M. (2023). Kamu destek ve teşviklerinin firma performansına etkisi. *Verimlilik Dergisi*, 57(1), 45-72. doi: 10.51551/verimlilik.1039948
- Mairesse, J. ve Mohnen, P. (2001). To be or not to be innovative: An exercise in measurement (*NBER Working Paper No. w8644*). <https://ssrn.com/abstract=294083>
- Makeeva, E., Murashkina, I. ve Mikhaleva, I. (2019). The impact of R&D tax incentive programs on the performance of innovative companies. *Foresight*, 21(5), 545–562. doi: 10.1108/FS-06-2018-0063
- Nelson, R. R. (1959). The Simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*, 67(3), 297–306. <http://www.jstor.org/stable/1827448>
- Nindl, E., Napolitano, L., Confraria, H., Rentocchini, F., Fako, P., Gavigan, J. ve Tübke, A. (2024). The 2024 EU industrial R&D investment scoreboard, publications office of the European Union, Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0775231> , JRC140129.
- OECD (2021), *OECD Science, technology and innovation outlook 2021: Times of crisis and opportunity*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2022). *Are Industrial Policy Instruments Effective? A Review of the Evidence in OECD Countries*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 128. Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/befc82fd-en
- OECD. (2024). Public support to R&D and innovation. *Organisation for Economic Co-operation and Development*. <https://www.oecd.org/en/topics/public-support-to-r&d-and-innovation.html>
- Ogundimu, E.O. (2022). Regularization and variable selection in Heckman selection model. *Stat Papers* 63, 421–439. doi: 10.1007/s00362-021-01246-z
- On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028). Karar No. 1396 Karar Tarihi: 31.10.2023
- Özçelik, E. ve Taymaz, E. (2008). R&D support programs in developing countries: The Turkish experience. *Research Policy*, 37(2), 258-275.
- Özkan, N. (2022). R&D spending and financial performance: An investigation in an emerging market. *International Journal of Management Economics and Business*, 18(1), 38–58.
- Palikot, E. (2023). Competition–Innovation nexus: Product vs. process, does it matter? *Econometrics*, 11(3), 21. <https://doi.org/10.3390/econometrics11030021>
- Parisi, M. L., Schiantarelli, F. ve Sembenelli, A. (2006). Productivity, innovation and R&D: Micro evidence for Italy. *European Economic Review*, 50, 2037-2061.
- Peçe, M. A. (2024). KOSGEB desteklerinin TR81 bölgesinde işletmelerin karlılıklarına etkisi: panel zaman serisi analizi. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 9(2), 69–75.
- Picas, S., Reis, P., Pinto, A. ve Abrantes, J. L. (2021). Does tax, financial, and government incentives impact long-term Portuguese SMEs' sustainable company performance? *Sustainability*, 13(21), 11866. doi: 10.3390/su132111866

- Rakic, R. (2021). Fostering R&D intensity in the European Union: Policy experiences and lessons learned. Case study contribution to the OECD TIP project on R&D intensity. <https://community.oecd.org/community/cstp/tip/rdintensity>
- Rao, N. (2016). Do tax credits stimulate R&D spending? The effect of the R&D tax credit in its first decade. *Journal of Public Economics*, 140, 1-12. doi: 10.1016/j.jpubeco.2016.05.003
- Ravšelj, D. ve Aristovnik, A. (2018). The Impact of private research and development expenditures and tax incentives on sustainable corporate growth in selected OECD countries. *Sustainability*, 10(7), 2304. doi: 10.3390/su10072304
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Schwartz, G. ve Clements, B. (1999). Government subsidies. *Journal of Economic Surveys*, 13(2), 119-148.
- Šeligová, M. (2016). The effects of R&D intensity and tax incentives on firms' growth of PIGS countries. *European Financial and Accounting Journal*, 2, 53-67.
- Sylwester, K. (2001). R&D and economic growth. *Know Techn Pol.* 13, 71–84. doi: 10.1007/BF02693991
- Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü. (2021). *KOSGEB ve TÜBİTAK Ar-Ge Destekleri Etki Değerlendirmesi*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ankara.
- Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü. (2022). *TÜBİTAK - 1512 Girişimcilik Destek Programı (BİGG) etki değerlendirmesi*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ankara.
- Şengül, S. (2021). Sınırlı bağımlı değişkenli modeller ve stata uygulamaları. Üçdoğru Birecikli, Ş. & Şengül, S. (Eds.), *Uygulamalarla ekonometri içinde* (ss. 219-250). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Takalo, T., Tanayama, T. ve Toivanen, O. (2013). Estimating the benefits of targeted R&D subsidies. *The Review of Economics and Statistics*, 95(1), 255–272.
- Tan, S. W., Tran, T. ve Koniewski, M. (2019). Return on investment of public support to SMEs and innovation in Poland. *World Bank*.
- Tandoğan, V. S. (2011). Impact analysis of industrial research and development subsidy programs in Turkey: An Appraisal of Quantitative Approaches. METU.
- Taş, E. ve Erdil, E. (2024). Effectiveness of R&D tax incentives in Turkey. *Journal of the Knowledge Economy*, 5, 6226–6272. doi: /10.1007/s13132-023-01326-5
- TÜİK. (2024, Kasım 6). Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2023. *TÜİK*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Arastirma-Gelistirme-Faaliyetleri-Arastirmasi-2023-53803>
- Türkiye Cumhuriyeti. (2008). Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun (Kanun No. 5746). Resmî Gazete, 26814.
- Ulku, H. (2004). *R&D, innovation, and economic growth: An empirical analysis*. IMF Working Paper No. WP/04/185. International Monetary Fund.

- Wang, S., Ahmad, F., Li, Y., Abid, N., Chandio, A. A. ve Rehman, A. (2022). The Impact of industrial subsidies and enterprise innovation on enterprise performance: Evidence from listed Chinese manufacturing companies. *Sustainability*, 14(8), 4520. doi:10.3390/su14084520
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. <https://library.wbi.ac.id/repository/163.pdf>
- Zhao, K., Wu, W. ve Ye, J. (2022). The impact of “Mass Entrepreneurship and Innovation” policy on SMEs’ innovation: Using quasi-natural experiments. *Bulletin of Economic Research*. doi: 10.1111/boer.12359