



ANKARA

HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE AR-GE DEVLET YARDIMLARININ
EKONOMİK ANALİZİ: EN YAKIN KOMŞU
EŞLEŞTİRME YÖNTEMİ İLE İNCELENME**

Abdurrahman Zafer AYDIN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Filiz ELMAS SARAÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT TEORİSİ BİLİM DALI**

EKİM 2024



**TÜRKİYE'DE AR-GE DEVLET YARDIMLARININ EKONOMİK
ANALİZİ: EN YAKIN KOMŞU EŞLEŞTİRME YÖNTEMİ İLE
İNCELENME**

Abdurrahman Zafer AYDIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT TEORİSİ BİLİM DALI**

**ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

EKİM 2024

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Abdurrahman Zafer AYDIN

11/10/2024

TEZ ONAY SAYFASI

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Teorisi Programı Yüksek Lisans öğrencisi Abdurrahman Zafer AYDIN tarafından hazırlanan “TÜRKİYE’DE AR-GE DEVLET YARDIMLARININ EKONOMİK ANALİZİ: EN YAKIN KOMŞU EŞLEŞTİRME YÖNTEMİ İLE İNCELENME” başlıklı tez çalışması 11/10/2024 tarih ve 14:00 saatinde yapılan tez savunma sınavında aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak KABUL edilmiştir.

	Kabul	Ret
Başkan: Prof. Dr. Müslüme NARİN İktisat Ana Bilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Danışman: Prof. Dr. Filiz Elmas SARAÇ İktisat Ana Bilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üye: Doç. Dr. Erdoğan KOTİL İktisat Ana Bilim Dalı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TÜRKİYE'DE AR-GE DEVLET YARDIMLARININ EKONOMİK ANALİZİ: EN YAKIN
KOMŞU EŞLEŞTİRME YÖNTEMİ İLE İNCELENME
(Yüksek Lisans Tezi)

Abdurrahman Zafer AYDIN

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ekim 2024

ÖZET

Bu çalışma, araştırma ve geliştirme (AR-GE) faaliyetlerine yönelik uygulanan dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının AR-GE ve yenilik çıktıları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Türkiye'deki mikro veriye dayalı ampirik çalışmalar, ülke düzeyindeki farklılıkları ve eğilimleri ortaya koyarak katkı sağlamakta ve alandaki bilgi boşluklarını doldurmanın yanı sıra yeni araştırma fırsatları yaratmaktadır. Modelin veri dönemi 2018 ve 2020 yıllarında 1715 girişime ait 2384 gözleme dayanmaktadır. Çalışmada patent başvurusu yapma, telif hakkı başvurusu yapma ve yeni ürün geliştirme kukla değişkenleri bağımlı değişken, dolaylı ve dolaysız devlet yardımı alma ise bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Etkiler müdahale edilenler üzerinde ortalama müdahale etkisinin (ATT) en yakın komşu eşleştirme yönteminden yararlanılarak hesaplanmasıyla tahmin edilmiştir. Ampirik sonuçlara göre telif hakkı başvurusu yapma için anlamlı bir etki tespit edilememiştir. Dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının patent başvurusu yapma ve yeni ürün geliştirme üzerinde farklı gerçekleşen olaylar ve karşı olgusal olaylar kapsamında anlamlı etkilere sahip olduğu görülmüştür. En büyük etkinin ise her iki devlet yardımı türünden yararlanan girişimlerin, hiçbir devlet yardımı türünden yararlanmaması ihtimali ile kıyaslandığında ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Bilim Kodu : 112112
Anahtar Kelimeler : Araştırma ve Geliştirme, Yenilik, Devlet Yardımı
Sayfa Adedi : 75
Tez Danışmanı : Filiz ELMAS SARAÇ

ECONOMIC ANALYSIS OF R&D STATE AIDS IN TÜRKİYE: AN EXAMINATION
WITH THE NEAREST NEIGHBOR MATCHING METHOD
(M.Sc. Thesis)

Abdurrahman Zafer AYDIN

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY
THE INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

October 2024

ABSTRACT

This study aims to investigate the impact of direct and indirect government support for research and development (R&D) activities on the outputs of R&D and innovation. Micro-data-based empirical studies in Türkiye reveal national-level differences and trends, contributing to both theory and practice, filling knowledge gaps, and creating new research opportunities. This study contributes in this regard. The research model is based on data from 2,384 observations belonging to 1,715 enterprises between 2018 and 2020. The model includes patent application, copyright application, and new product development dummy variables as dependent variables, while the status of receiving indirect and direct government support serves as independent variables. The effects were estimated by calculating the average treatment effect on the treated (ATT) using the nearest neighbor matching method. No significant effect was detected on copyright application. It was observed that indirect and direct government support had significant effects on patent application and new product development, depending on different actual status and counterfactual status. The largest effect was found to occur when enterprises benefiting from both types of government support compared to the counterfactual status that not receiving any type of government support.

Science Code : 112112
Key Words : Research and Development, Innovation, State Aid
Page Number : 75
Supervisor : Filiz ELMAS SARAÇ

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Filiz ELMAS SARAÇ'a sonsuz teőekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Her zaman yanımda olan sevgili eőim Ayőe'ye tez sürecinde verdiği maddi ve manevi desteği, fedakarlığı ve sabrı için minnetle canı gönülden teşekkür ederim. Son olarak bu çalışmayı varlıklarıyla hayatıma anlam katan ocuklarım Abdullah, Amine ve Meryem'e ithaf ediyorum



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLoların LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
2. AR-GE EKOSİSTEMİ	7
2.1. AR-GE'ye İlişkin Tanımlar	7
2.2. AR-GE Faaliyetleri	9
2.3. AR-GE Harcamaları	17
2.4. AR-GE Personeli	19
2.5. Yenilik ve AR-GE'nin Çıktıları	20
3. AR-GE FAALİYETLERİNE YÖNELİK DEVLET YARDIMLARI	25
3.1. AR-GE Devlet Yardımlarının Genel Durumu	25
3.2. Dolaylı Devlet Yardımları	27
3.3. Dolaysız Devlet Yardımları	30
3.4. Dolaylı ve Dolaysız Devlet Yardımlarına İlişkin Değerlendirme	38
4. DEVLET YARDIMLARININ AR-GE FAALİYETLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	41
4.1. Literatür Taraması	41
4.2. Veri Seti	47
4.3. Yöntem	48
4.4. Modelin Hesaplanması	50

	Sayfa
4.5. Bulgular	58
5. SONUÇ	61
KAYNAKLAR	67
EKLER.....	71
ÖZGEÇMİŞ	75



TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 4.1. Eşleştirme Durumları	52
Tablo 4.2. Devlet Yardımı Türüne Göre Örneklem Dağılımı	52
Tablo 4.3. Tanımlayıcı İstatistikler	54
Tablo 4.4. Devlet Yardımı Türüne göre Ana Değişkenlerin Ortalamaları.....	55
Tablo 4.5. Devlet Yardımı Programlarına Katılım Çok Değişkenli Probit Modeli .	56
Tablo 4.6. Eşleştirme Sonuçları: Kamu Desteğinin AR-GE ve Yeniliğe Etkisi	57



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. OECD ve AB Bölgelerinde AR-GE Yoğunluğu Ortalaması	10
Şekil 2.2. OECD ve AB Bölgesinde 1000 İşçi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı	11
Şekil 2.3. OECD ve AB Bölgesinde Toplam Üçlü Patent Sayısı	12
Şekil 2.4. OECD ve AB Bölgesinde Vergi Teşviki Uygulamasına Sahip Ülkelerin Sayısı	13
Şekil 2.5. OECD ve AB Bölgesinde Özel Sektörün Ar-Ge Harcamaları, Dolaylı ve Dolaysız Devlet Yardımları (GSYİH içindeki payları)	14
Şekil 2.6. Türkiye’de AR-GE Yoğunluğu.....	15
Şekil 2.7. Türkiye’de 1000 İşçi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı	15
Şekil 2.8. Türkiye’de Sektörlere Göre AR-GE Harcaması.....	16
Şekil 2.9. Türkiye’de Özel Sektörün Ar-Ge Harcamaları, Dolaylı ve Dolaysız Devlet Yardımları (GSYİH içindeki payları)	17
Şekil 3.1. TÜBİTAK ARDEB Tarafından Yapılan Devlet Yardımlarına Başvuruların ve Destek Kararı Verilen Projelerin Sayısı	33
Şekil 3.2. TÜBİTAK ARDEB Tarafından Destek Verilen Projelere Aktarılan Tutar (Milyon TL)	33
Şekil 3.3. TÜBİTAK TEYDEB Tarafından Yapılan Devlet Yardımlarına Başvuruların ve Destek Kararı Verilen Projelerin Sayısı	35
Şekil 3.4. TÜBİTAK TEYDEB Tarafından Destek Verilen Projelere Aktarılan Tutar (Milyon TL)	36

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Avrupa Birliği
ARDEB	Araştırma Destek Programları Başkanlığı
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
ATE	Average Treatment Effect
ATT	Average Treatment on Treated
ENAR	Enerji Sektörü Araştırma-Geliştirme Projeleri Destekleme Programı
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
KOSGEB	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
RCT	Randomize Control Trials
SSA	Stokastik Sınır Analizi
TENMAK	Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu
TEYDEB	Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRKPATENT	Türk Patent ve Marka Kurumu
TÜSEB	Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı
VAM	Veri Araştırma Merkezi
VZA	Veri Zarflama Analizi

1. GİRİŞ

Ekonomik gelişme açısından teknolojik ilerleme, toplam faktör verimliliğine katkıda bulunan önemli bir bileşendir. 1960'lı yıllarda, teknik değişimin üretkenlik artışına katkısı hesaplanmış ve AR-GE faaliyetleri akademik çalışmaların odak noktası haline gelmiştir. AR-GE ve yeniliğin çeşitli yollarla üretkenlik artışına katkıda buldukları görülmektedir. Örneğin girişim düzeyinde ya da sektör düzeyinde yürütülen AR-GE faaliyetleri maliyetin azalması (süreç yenilikleri) ve/veya pazar genişlemesi (ürün yenilikleri) yoluyla performans artırıcı etkilere sahip olabilmektedir (Mohnen, 1992: 3).

Kamunun özel sektör AR-GE faaliyetlerini desteklemesi, ekonomik büyümeyi teşvik etmek için uygulanan bir stratejidir. AR-GE faaliyetleri, üretkenliği artırmak ve yenilik veya teknolojik ilerlemeyi sağlamak açısından temel rol oynamaktadır. Ancak ana hedef uzun vadede ekonomik büyümeyi gerçekleştirmektir. Schumpeter girişimcilerin ve yenilikçilerin ekonomik büyüme üzerindeki rolünü "yaratıcı yıkım" kavramı ile açıklamaktadır. Bu sürece göre yeni ekonomik sistemler sürekli olarak eski sistemlerle yer değiştirmektedir (Schumpeter, 1934: 65).

Romer ve Lucas gibi içsel büyüme teorisyenleri, ekonominin AR-GE faaliyetleri veya insan sermayesi birikimi ile büyüdüğünü açıklamaktadır. AR-GE faaliyetleri, üretkenlik artışı yoluyla çıktıları artırmaktadır. AR-GE'nin çıktıları, maliyet artışı olmadan birden fazla aktör tarafından paylaşılabilir. Bu özellik pozitif dışsallık veya taşmalar (spillover) olarak nitelendirilmektedir. (Romer, 1990: 89). Oluşan olası dışsallıklar, AR-GE'nin özel sektöre sağladığı getirilerden çok daha yüksek kazanımlar temin etmektedir. Ancak söz konusu özellik özel sektörün uygun bir bedel olmadan AR-GE yapma konusunda çekinceli davranmasına neden olmaktadır. Özel sektörün AR-GE'ye yeterince yatırım yapmama olasılığı devlet yardımlarının önemli bir sebebidir. Ayrıca Lucas'ın da ifade ettiği taşmaların olduğu düşüncesi kamu otoritesinin özellikle ulusal düzeyde özel sektörün AR-GE faaliyetlerini desteklemeyi meşrulaştırmasını sağlamaktadır.

Teknolojik yeniliğin ekonomik büyüme ve küresel rekabetçilik için önemli olduğu kabul edilmektedir. Toplumsal refah açısından bakıldığında, AR-GE yatırımları pozitif dışsallıklar oluşturmaktadır. Dışsallıklar bireysel yatırım yapan girişimler için önemli olmadığından genel olarak özel sektörün AR-GE'ye yaptığı yatırım yetersiz

kalmaktadır. Yetersiz yatırımın bir diğere sebebi de AR-GE'nin sonuçlarının belirsizliği ve teminat olarak kullanılabilir somut varlıkların yokluğu nedeniyle finansman kısıtlamalarının ortaya çıkmasıdır. (Hall 2002: 45). Devlet yardımları, AR-GE'ye yetersiz yatırımı engellemenin bir yoludur. Örneğin, dolaylı AR-GE, devlet yardımları yapılan AR-GE yatırımlarının vergi sonrası maliyetini azaltmaktadır. Bu sayede kamu otoritesi tarafından girişimlerin devlet yardımının olmadığı hallerde yatırım yapmadan geçebileceği projelere, yatırım yapmasına yönelik teşviklerin oluşturulmasını hedeflemektedir. Bunun gibi yatırım yapmaya değer görülen fakat finansal kısıtlar nedeniyle başlatılamayan projeler için de dolaysız devlet yardımları ortaya çıkmaktadır.

Bu tez çalışması AR-GE ekosistemini AR-GE ve yeniliğin girdileri, çıktıları ve devlet yardımları bağlamında incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel amacı ise AR-GE faaliyetlerine yönelik uygulanan dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının AR-GE ve yeniliğin çıktılarına etkisini hesaplamak ve bu bağlamda da politika araçlarını incelemektir. Çalışma TÜİK kapsamında mikro verilere dayanılarak yapılmış sayısal analizi içermektedir ve bu yanı ile özgün bir nitelik taşımaktadır.

Tezin girişini izleyen ikinci bölümde AR-GE ekosistemi, AR-GE'nin temel kavramları ile AR-GE faaliyetlerinin girdi ve çıktıları açıklanmaktadır. AR-GE faaliyetlerinin girdileri iki ana başlıkta AR-GE harcamaları ve AR-GE personeli pencerelerinden ele alınmış ve daha önce bu iki girdi faktörü üzerine yapılan çalışmalara değinilmiştir. AR-GE'nin çıktıları ise yenilik bağlamında incelenmiş ve yeniliği temsil eden ürünler ele alınmıştır. Bu başlıkta patent, faydalı model ve telif hakları gibi fikri mülkiyet hakları AR-GE'nin çıktıları olarak ön plana çıkmaktadır.

Üçüncü bölümde kamu politikasının AR-GE üzerindeki etkisi sürdürülebilir büyüme ve uluslararası alanda rekabet edebilme açısından ele alınmaktadır. Bu nedenle tezde AR-GE faaliyetleri açısından kamu politikası araçlarının rolü ve amaçları incelemektedir. Bölüm kapsamında devletin AR-GE politikalarını şekillendirirken kullandığı dolaylı ve dolaysız devlet yardımı araçları tanıtılmaktadır. Türkiye'de uygulanan AR-GE devlet yardımları ve uygulayıcı kurumlar örneklendirilmektedir. Dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının kavramsal boyutu ve ekonomik ölçeğine ilişkin veriler incelenmektedir. İki kamu politikası aracının bünyesinde barındırdığı avantajlar ve göreceli dezavantajlar irdelenerek bir karşılaştırma yapılmaktadır. Genel

olarak kamu politikalarının AR-GE ekosistemindeki önemli rolü ve devletin mali araçlarının etkin bir şekilde kullanılmasının yeniliğe etkisi araştırılmıştır.

Dördüncü bölümde devlet yardımlarının AR-GE faaliyetlerine etkisi ele alınmıştır. Girişim düzeyinde mikro veri kullanılarak dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının AR-GE ve yeniliğin çıktıları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Literatür taramasında hem AR-GE ve yenilik faaliyetleri hem de kamu politikasının AR-GE ve yeniliğin çıktıları üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Veri seti ve yöntem bölümlerinde analizde kullanılan verinin altyapısı ve veriye uygulanan matematiksel yöntemler ayrıntılı bir biçimde açıklanmaktadır. 2384 girişime ilişkin AR-GE yoğunluğu, toplam AR-GE personeli sayısının toplam personel sayısı içindeki payı, ciro, çalışanların eğitim durumu, patent ve telif haklarına yönelik başvuru yapma durumları ve yeni ürün geliştirme gibi göstergeler analize dâhil edilmiştir.

Modelin temel amacı devlet yardımlarının AR-GE ekosistemindeki rolünü tespit etmektir. Öncelikle hiçbir devlet yardımından faydalanmayanlar, dolaylı devlet yardımı alanlar ve dolaysız devlet yardımı alanlar açısından veri setinde yer alan ve analize dâhil edilen değişkenlerin ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı hesaplanmıştır. Genel olarak gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Özellikle açıklanan değişkenleri patent başvurusu, telif hakkı başvurusu ve yeni ürün geliştirme bakımından dolaylı ve dolaysız devlet yardımı alanların ortalamaları ile yardım almayanların ortalamaları arasında önemli bir fark oluşmaktadır. Bir sonraki adımda dolaylı devlet yardımları ile dolaysız devlet yardımlarına katılımın belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenlerle bir probit model tahmin edilmiştir. Her iki modelde de diğer girişimlerle AR-GE iş birliği yapmaya istekli olanların devlet yardımı almaya daha yatkın olduğu görülmüştür. Son aşamada en yakın komşu eşleştirme yönteminden faydalanılarak, farklı devlet yardımı türlerinden yararlanan firmalarda, devlet yardımından faydalanmayan ya da sadece bir devlet yardımından faydalanan firmalara kıyasla ortaya çıkan karşı olgusal (counterfactual) etkiler hesaplanmıştır. Telif hakkı başvurusu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etki tespit edilememiştir. Dolaylı devlet yardımı alma olayının karşı olgusal hiçbir devlet yardımı almama olayına göre etkisinin hesaplandığı A durumu ile gerçekleşen sadece dolaysız devlet yardımı alma olayının karşı olgusal sadece dolaylı devlet yardımı alma olayına göre etkisinin hesaplandığı B durumu için bağımlı

değişkenler üzerinde anlamlı etkisi vardır. Sadece dolaysız devlet yardımı almanın karşı olgusal hiçbir devlet yardımı almama olayına göre hem patent başvurusu yapma hem de yeni ürün geliştirme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür (Durum B). Her iki devlet yardımı türünden bir arada faydalanmanın bütün karşı olgusal olaylar açısından patent başvurusu yapma ve yeni ürün geliştirme üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu hesaplanmıştır (Durum E, F ve G). En büyük etkinin hem patent başvurusu hem de yeni ürün geliştirme açısından hiçbir devlet yardımı almama karşı olgusal olayına kıyasla ortaya çıktığı görülmüştür (Durum E).

Sonuç bölümünde araştırmanın genel bulguları özetlenmekte ve kamu politikasının uygulanmasında kullanılan araçların tasarımının ve tasarıma uygun politikaların yenilik çıktıları elde etmedeki rolü vurgulanmaktadır. Çalışmada mikro veriye dayanılarak ampirik bir araştırma yapılmıştır. Türkiye’de yer alan firmalar üzerinde benzer çalışmaların çok kısıtlı bir alanda ve az sayıda yapıldığı gözlemlenmektedir. Türkiye’de mikro veriye dayalı ampirik çalışmaların sayısının sınırlı olması, bu alanda yapılan her yeni araştırmanın literatüre katkısını daha da önemli hale getirmektedir. Özellikle, yerel dinamikleri ve özgün koşulları dikkate alarak gerçekleştirilen bu tür çalışmalar hem teorik hem de pratik açıdan büyük bir boşluğu doldurmaktadır. Türkiye’deki özgün ekonomik, sosyal ve kültürel yapılar üzerine odaklanan mikro veriye dayalı ampirik analizler, politika yapıcılara ve araştırmacılara daha doğru ve etkili çözümler geliştirme konusunda rehberlik etmektedir. Bu bağlamda, gerçekleştirilen çalışma, mevcut literatüre yeni bakış açıları kazandırmayı ve Türkiye’de bu alandaki araştırma kapasitesinin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bölümde dolaylı ve dolaysız devlet yardımları arasında ortaya çıkan farkın nedenleri tartışılmakta ve etkinliğin artırılmasına ilişkin öneriler getirilmektedir. Türkiye’de AR-GE harcamalarında ve AR-GE faaliyetlerinde çalışan araştırmacı sayısında sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Ancak AR-GE faaliyetlerinin asıl hedefi olan AR-GE’nin çıktıları dikkate alındığında beklenen sonuçların ortaya çıkmadığı görülmektedir. Bu nedenle AR-GE faaliyetlerine yönelik politikalar uygulanırken AR-GE ve yeniliğin çıktıları merkeze alınarak bir kurgu yapılması gerekmektedir. AR-GE faaliyetleri yürütülürken sürecin sonunda fikri mülkiyet hakkı araçları elde etmek ve bunları yeni ürünlerle ticarileştirerek iktisadi kazanç elde etmek en temel hedeftir. Faaliyetlerin iktisadi kazanç dönüştürerek gelişmeye ve kalkınmaya yardımcı olması için AR-GE ekosistemine yönelik devlet

yardımlarının AR-GE girdileri ve çıktıları kapsamında verimliliği artıracak şekilde kurgulanması ve uygulanmasına öncelik verilmelidir. Bu araştırmayla en çok uygulanan kamu politikası araçları dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının anlaşılmasına yardımcı olmak amaçlanmaktadır.



2. AR-GE EKOSİSTEMİ

2.1. AR-GE'ye İlişkin Tanımlar

AR-GE firmalardan uluslararası kurumlara kadar farklı seviye ve kategorilerdeki organizasyonlar için öğrenmeye ve büyümeye yardımcı olan bir süreçtir. İlk defa 2002 yılında yayımlanan, 2015 yılında güncellenen ve küresel ölçekte itibara sahip Frascati Kılavuzu, araştırma ve deneysel geliştirmenin bileşenleri; temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme tanımlarını yapan en önemli kaynaktır. Kılavuz, ismini 1962 yılında AR-GE istatistikleri ile ilgili ilk uluslararası toplantının düzenlendiği İtalya'nın Frascati kasabasına borçludur. Kılavuzdaki tanımda “araştırma ve deneysel geliştirme insanlığın, kültürün ve toplumun bilgilerini de içeren bilgi stokunu artırmayı ve mevcut bilgilerden yeni uygulamalar tasarlamayı amaçlayan yaratıcı ve sistematik çalışmaları içerir” denilmektedir (Frascati Manual, 2015: 44). Kılavuzda nerede ve kim tarafından yürütüldüğünden bağımsız olarak AR-GE'nin varlığından söz edilebilmesi için gerekli beş kriter sayılmaktadır. Bu kriterlere göre:

- ✓ AR-GE faaliyeti yeniliği hedeflemektedir.
- ✓ Yaratıcılık önemlidir.
- ✓ Sonuçları itibariyle belirsizlik içermektedir.
- ✓ Sistemattir ve belli bir plan dâhilinde işlemektedir.
- ✓ Transfer edilebilir, ticarileşebilir ve yeniden tekrar edilebilir niteliktedir (Frascati Manual, 2015: 45).

Kılavuza göre temel araştırma, hiçbir bir özel uygulama veya kullanım hedefi belirlemeksizin, öncelikle olguları ve gözlemlenebilir gerçekleri meydana getiren temellere ilişkin yeni bilgiler elde etmek amacıyla gerçekleştirilen deneysel veya teorik çalışmadır. Uygulamalı araştırma da yeni bilgi edinmek amacıyla yapılan bir çalışmadır. Ancak özel ve pratik bir amaca yöneliktir. AR-GE'nin bir diğer bileşeni deneysel geliştirme, araştırma ve pratik tecrübelerden gelen bilgilerden yararlanarak yeni ürün veya süreçler üretmeye veya mevcut ürün veya süreçleri iyileştirmeye yönelik ek bilgi üreten sistematik çalışma olarak tanımlanmıştır.

Ülkemizde AR-GE faaliyetlerini destekleme sistemini düzenlemek amacıyla yürürlüğe giren ve AR-GE alanında en temel hukuki norm haline gelen 5746 sayılı

Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunda da AR-GE'nin tanımı yapılmıştır. Kanunun 2 nci maddesinin (a) bendine göre AR-GE

“Araştırma ve geliştirme, kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevre uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetler”

olarak tanımlanmıştır (5746 sayılı Kanun).

Geniş anlamda AR-GE, bilimsel bilgi ve teknik bilgi birikimini arttırmayı amaçlayan sistemli bir temele dayanan çalışmalardır. Bu tür AR-GE faaliyetleri, bilgi ve teknolojiye dayalı yenilikleri teşvik etmeyi, bilgi birikimini arttırmayı ve yeni bilimsel bulguları elde etmeyi hedefler. Geniş anlamda AR-GE, genellikle üniversiteler, araştırma enstitüleri ve bilimsel kuruluşlar tarafından gerçekleştirilir. Dar anlamda ise AR-GE, işletmelerde yeni ürünlerin veya üretim süreçlerinin geliştirilmesi için yapılan sistemli ve yaratıcı çalışmaları ifade eder. Bu tür AR-GE çalışmaları, işletmelerin rekabetçi kalabilmeleri, yeni pazarlar bulabilmeleri ve ürünlerini iyileştirebilmeleri için önemlidir. İşletmeler, ürünlerini yenilemek, maliyetleri düşürmek veya verimliliği artırmak amacıyla dar anlamda AR-GE faaliyeti yürütebilirler (Targan ve Seçilmiş, 2013: 13).

AR-GE piyasaya yeni bir ürünün arz edilmesi, var olan ürünün kalitesinin artırılması, yeni tekniklerin uygulanması ve maliyet düşürücü üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, geliştirilen teknolojinin yerel koşullara uyum sağlaması, mevcut teknolojilerin iyileştirilmesi ve bu teknolojilere yenilerinin entegre edilmesi amacıyla bilimsel temellere dayalı olarak yürütülen çalışmaları ve sonuçlarını içerir (Yıldırım ve Göze Kaya, 2019: 793).

AR-GE ve Tasarım merkezleri Türkiye’de 5746 Sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunla kavramsal boyutta tanımlanmıştır. Merkezlerin tanımlanarak kurumsallaşmasındaki amaç AR-GE faaliyetlerine yapılan devlet yardımlarının merkezi yapılar üzerinden yürütülmesidir. Bu sayede devlet yardımlarının daha düzenli ve izlenebilir bir biçimde yapılması ve elde edilen sonuçların ölçülebilmesi amaçlanmaktadır. Bu çerçevede AR-GE ve tasarım merkezleri, AR-GE, tasarım ve yeniliğe dair projeler yürütmek amacıyla oluşturulan, kurumların organizasyon yapısında ayrı bir birim olarak tanımlanan, yurt

içinde araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde önemli AR-GE ve tasarım deneyimi ve yeteneğine sahip olan özel birimler olarak karşımıza çıkmaktadır (Karakuş, 2021: 1387).

AR-GE projesi belirli bir amacı, kapsamı, süresi ve bütçesi olan planlar çerçevesinde yürütülen AR-GE çalışmaları olarak tanımlanmaktadır. AR-GE projeleri, çağımızın rekabetçi ekonomik sisteminde firmalar için gereklilik haline gelmiştir. Hem teknolojik kapasitenin artırılması hem de gelişen teknolojiyi işletme içinde kullanma amacıyla bu tarz projeler gerçekleştirilmektedir (Güryeli, 2016: 2).

2.2. AR-GE Faaliyetleri

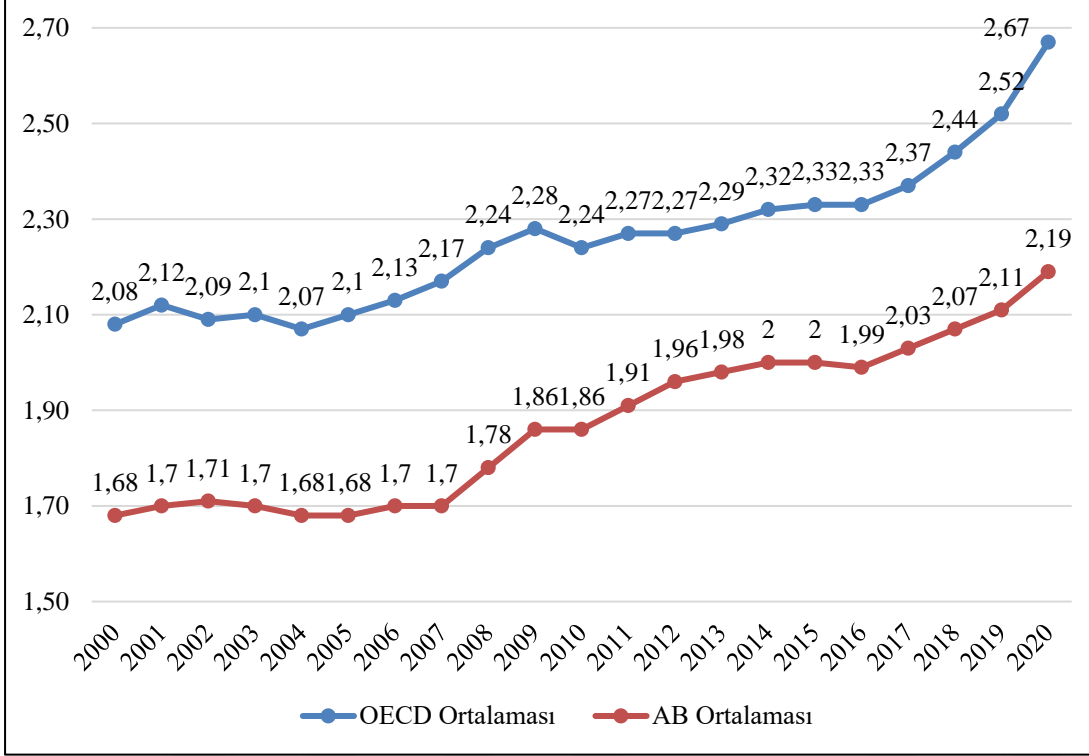
Ülkelerin güçlü olabilmesi ve bu gücü sürdürebilmesi için AR-GE faaliyetleri kritik bir öneme sahiptir. Birçok ülke, son yıllarda bu gerçeği fark ederek, AR-GE çalışmalarını desteklemeye büyük önem vermiştir. Ekonomik büyümenin sürdürülebilir olabilmesi için bu desteklerin hayati bir rol oynadığı söylenebilir. Zira AR-GE faaliyetlerinin teşvik edilmesi, teknolojik kapasitenin artırılmasına ve eğitim kalitesinin yükseltilmesine olanak tanımaktadır, bu da ülkelerin sürdürülebilir büyümeyi yakalamalarına katkı sağlar.

Milli gelir içerisinde AR-GE harcamalarına ne kadar yer verildiği AR-GE yoğunluğu başlığı altında incelenmektedir. AR-GE yoğunluğu ülkelerin AR-GE harcamalarının gayri safi yurtiçi hasıllarına oranlanmasıyla elde edilmektedir. Kamu sektörü ve özel sektör için önemli bir gösterge olan AR-GE yoğunluğu uluslararası rekabet ve ulusal ilerleme açısından ülkelerin durumunu göstermektedir.

Bu ve sonraki bölümlerde yer alan makro verilere dayalı grafik ve şekiller, çalışmanın ampirik kısmıyla uyumlu olması amacıyla ampirik çalışmanın kapsadığı 2016-2020 yıllarına ilişkin veri seti doğrultusunda 2020 ya da 2021 yıllarına kadar olan verilerle oluşturulmuştur.

Şekil 2.1 OECD ortalaması ve Avrupa Birliği (AB) ortalaması için AR-GE yoğunluğu verisinin zaman içerisinde değişimini gösteren bir çizgi grafiğidir. Grafikten hem AB bölgesinde hem de OECD ülkelerinde AR-GE harcamalarının yıllara göre artış gösterdiği anlaşılmaktadır. İktisadi büyüme üzerinde AR-GE yatırımlarının pozitif yönlü etkisi olduğu düşüncesi bu gelişim açısından en önemli etkindir. 2000 yılında AR-GE yoğunluğu OECD ortalaması için %2,08 iken 2020 yılında %2,67 seviyesine

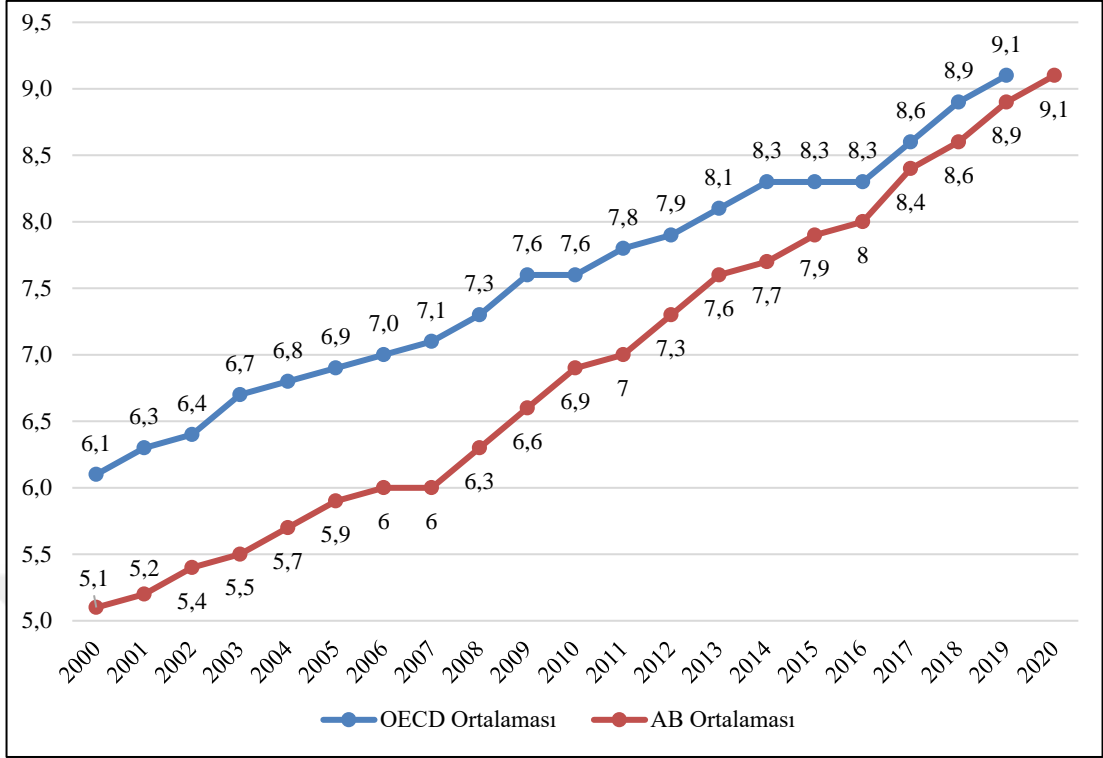
yükselmiştir. AB ortalaması incelendiğinde ise 2000 yılında AR-GE yoğunluğu %1,68 iken 2020 yılında %2,19 olduğu gözlenmektedir. Bu durumda geçen zaman içerisinde sırasıyla OECD ortalamasında %29, AB ortalamasında ise %30 artış gerçekleşmiştir.



Şekil 2.1. OECD ve AB Bölgelerinde AR-GE Yoğunluğu Ortalaması

Kaynak: OECD Science, Technology and R&D Statistics, 2022

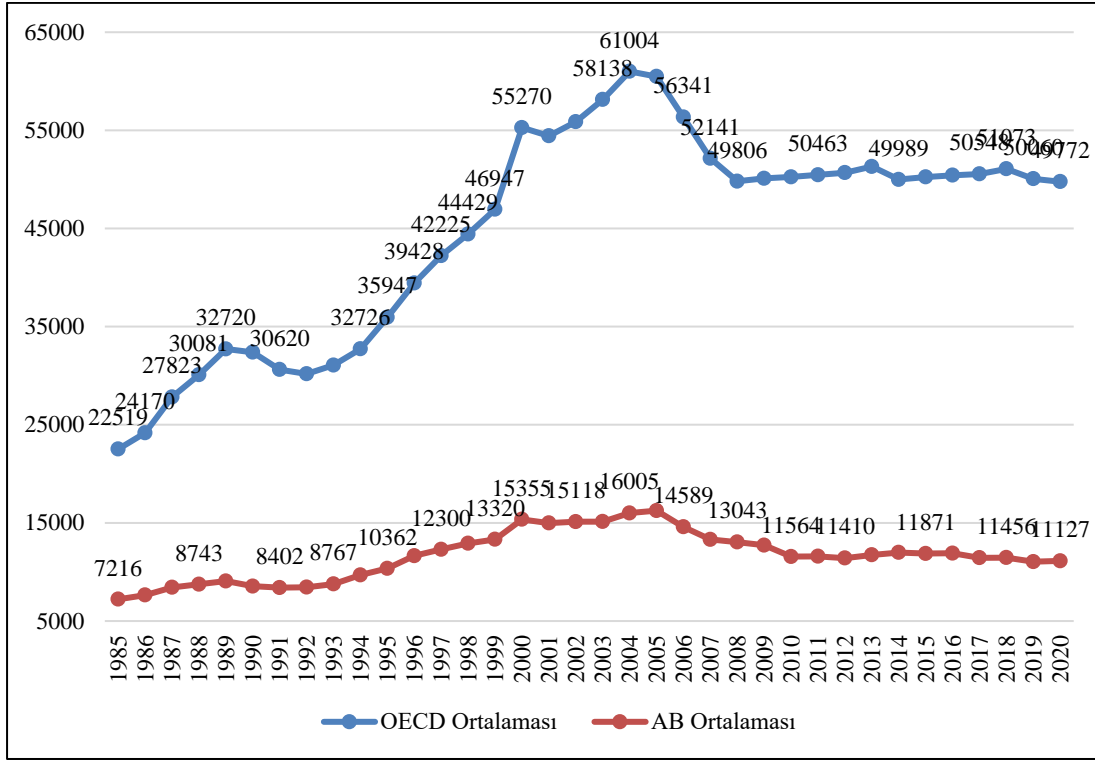
AR-GE faaliyetlerinin uluslararası karşılaştırması için bir diğer önemli gösterge araştırmacı sayısıdır. Bu gösterge her 1000 işçi başına düşen araştırmacı sayısının bulunmasıyla elde edilen rakamdır. Şekil 2.2, OECD ülkeleri ve AB bölgesinde yer alan ülkelerin ortalama rakamlarını göstermektedir. OECD ve AB ülkeleri için AR-GE yoğunluğuna paralel olarak araştırmacı sayısı da 20 yıllık zaman diliminde düzenli bir artış göstermiştir. AR-GE harcamalarında meydana gelen artış, AR-GE projelerinde çalışan sayısını da pozitif yönde etkilemiştir. 2000 yılı verisine bakıldığında 1000 işçi başına 6,1 kişi olan OECD ortalaması, 2019 yılında 1000 işçi başına 9,1 kişi olmuştur. AB ortalaması 2000 yılında 1000 işçi başına 5,1 kişi iken 2019 yılında 1000 işçi başına 8,9 kişi seviyesine yükselmiştir. OECD ortalamasında %32 oranında bir artış, AB ortalamasında ise %53 oranında bir artış gerçekleşmiştir.



Şekil 2.2. OECD ve AB Bölgesinde 1000 İşçi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı

Kaynak: OECD Science, Technology and R&D Statistics, 2022

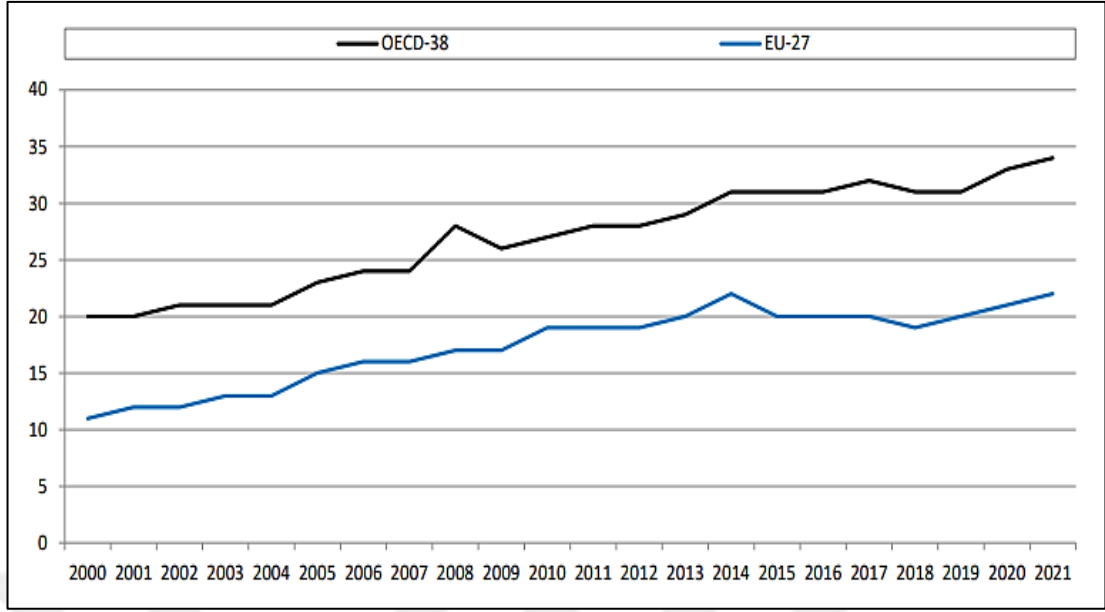
Şekil 2.3'de OECD ve AB ülkelerinde yıllara göre toplam üçlü patent sayısında gözlemlenen değişiklikler yer almaktadır. Grafik 1985 – 2020 yılları arasındaki verileri içermektedir. OECD ülkelerinin toplam patent sayısında 1985 – 2004 yılları arasında düzenli artış görülmektedir. 2004 yılı verisi 61.004 ulaşılabilen en yüksek rakamdır. 2004 – 2008 yılları arasında düşüş gözlemlenirken 2008 yılından sonra başvuru sayısının hemen hemen sabit kaldığı anlaşılmaktadır. AB ülkelerinin başvuru sayısında 1985 - 2005 yılları arasında artış olduğu görülmektedir. 2005 yılında 16.249 rakamı ulaşılan en yüksek seviye olmuştur. 2005-2010 yılları arasında düşüş gözlemlenirken 2010 yılından sonra yatay bir seyir gözlemlenmektedir.



Şekil 2.3. OECD ve AB Bölgesinde Toplam Üçlü Patent Sayısı

Kaynak: OECD Science, Technology and R&D Statistics, 2022

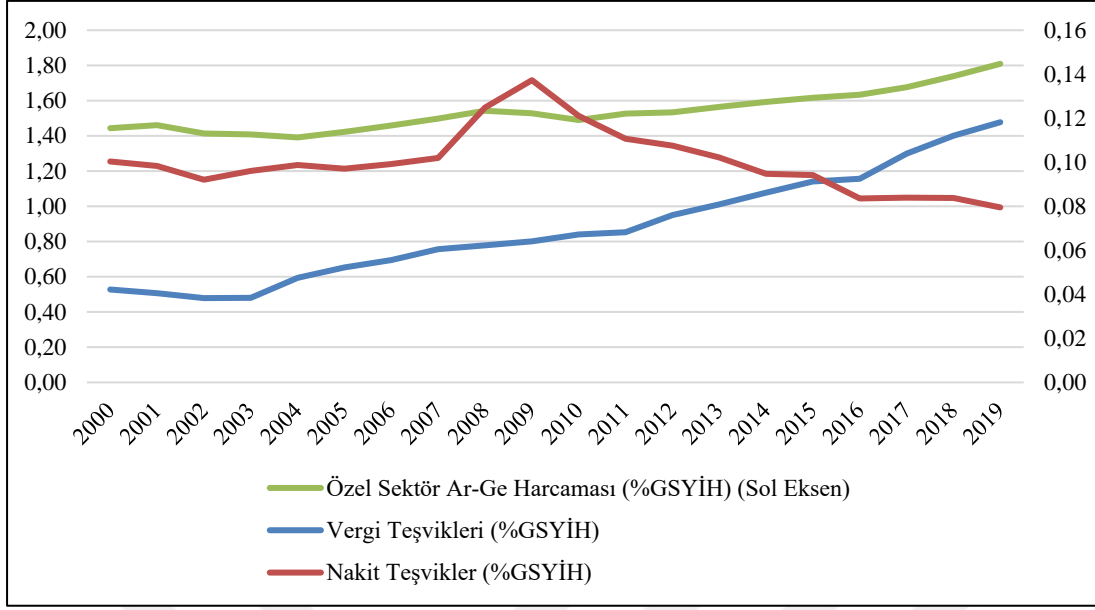
AR-GE faaliyetlerine vergi teşviki uygulamasında bulunan ülke sayısı son yıllarda artış göstermiştir. Şekil 2.4, OECD ve AB ülkeleri arasında vergi teşviki veren ülkelerin sayısının zaman içinde değişimini göstermektedir. 2021 yılında 38 OECD ülkesinin 34'ünde AR-GE faaliyetlerine vergi teşviki uygulaması görülürken, Avrupa Birliği bölgesinde 27 ülkeden 22 sinde vergi teşviki uygulanmaktadır. 2000 yılında bu sayılar OECD için 20 AB için 11 olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda geçen 21 yıllık zaman diliminde OECD için %70'lik AB için %100'lük bir artış vardır.



Şekil 2.4. OECD ve AB Bölgesinde Vergi Teşviki Uygulamasına Sahip Ülkelerin Sayısı

Kaynak: OECD R&D tax incentives database, 2021 edition

Şekil 2.5 OECD ülkelerinde özel sektörün AR-GE harcamaları, vergi teşvikleri ve nakit teşviklerin zaman içerisinde değişimini göstermektedir. 2000 – 2019 yılları arasında vergi teşvikleri artarken nakit teşvikler azalmıştır. Özel sektörün AR-GE harcamaları ise artış göstermiştir. Vergi teşvikleri ve nakdi teşvikler ters yönlü bir ilişki sergilese de teşviklerin Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) içindeki toplam oranı nihai olarak artış göstermiştir (2000 yılında 0,14 – 2019 yılında 0,20). AR-GE teşvikleri ve özel sektörün AR-GE harcamaları birlikte artmıştır.

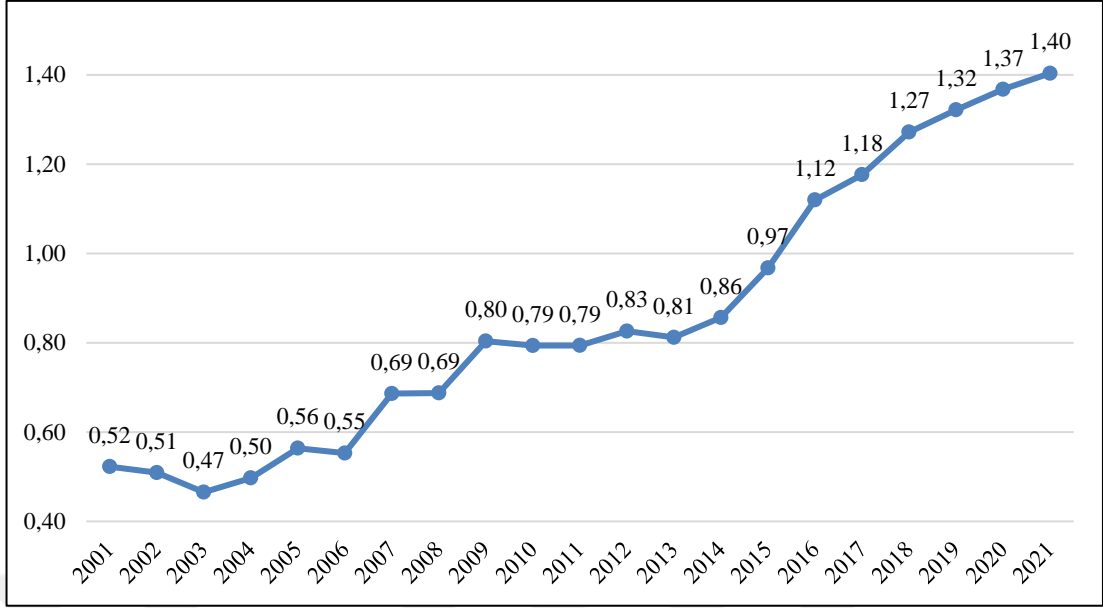


Şekil 2.5. OECD ve AB Bölgesinde Özel Sektörün Ar-Ge Harcamaları, Dolaylı ve Dolaysız Devlet Yardımları (GSYİH içindeki payları)

Kaynak: The Effects Of R&D Tax Incentives and Their Role In The Innovation Policy Mix Findings From The OECD Microberd Project, 2016-19 OECD Science, Technology And Industry Policy Papers September 2020 No. 92

Grafikte de görüldüğü gibi ülkeler genel olarak nakdi teşviklerden vergi teşviklerine geçiş eğilimindedir. Gelişmişlik düzeyinin artışı ile vergi teşviklerine ağırlık verildiği gözlenmektedir. Ülkelerde dolaysız teşviklerden dolaylı teşviklere doğru bir dönüşüm yaşanmaktadır.

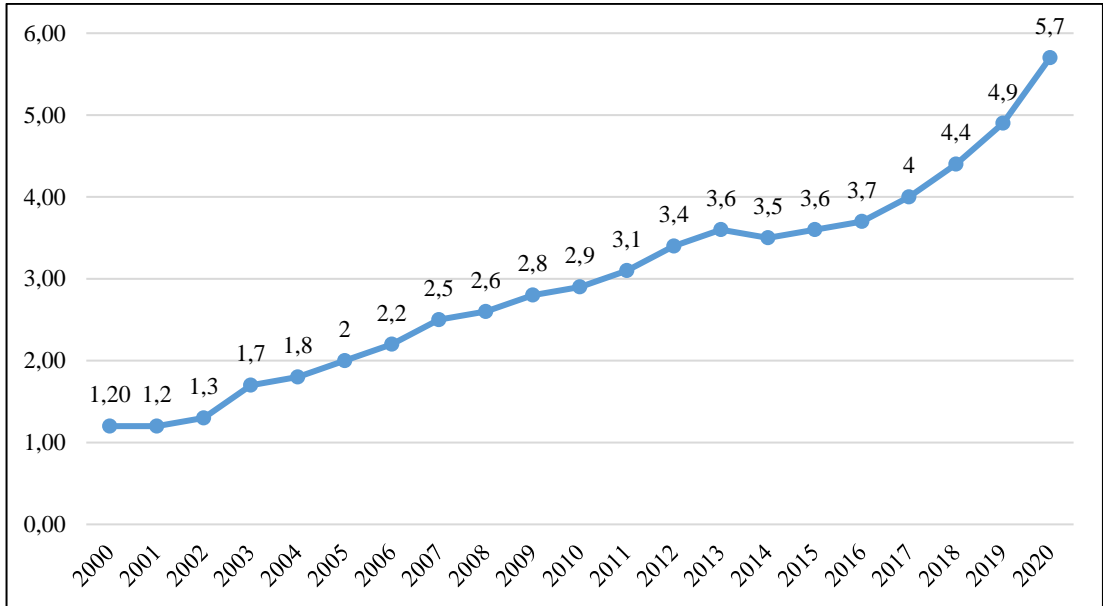
Şekil 2.6 Türkiye'nin 2001 – 2021 yılları arasında AR-GE yoğunluğu göstergesi bakımından yaşadığı değişimi göstermektedir. 2001 yılında GSYİH'nin %0,52'si kadar bir paya sahip olan AR-GE harcamaları 2021 yılında % 1,4 seviyesine yükselmiştir. AR-GE harcamalarında 2000 – 2021 yılları arasında yüzde 140 oranında artış yaşamıştır.



Şekil 2.6. Türkiye’de AR-GE Yoğunluğu

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması

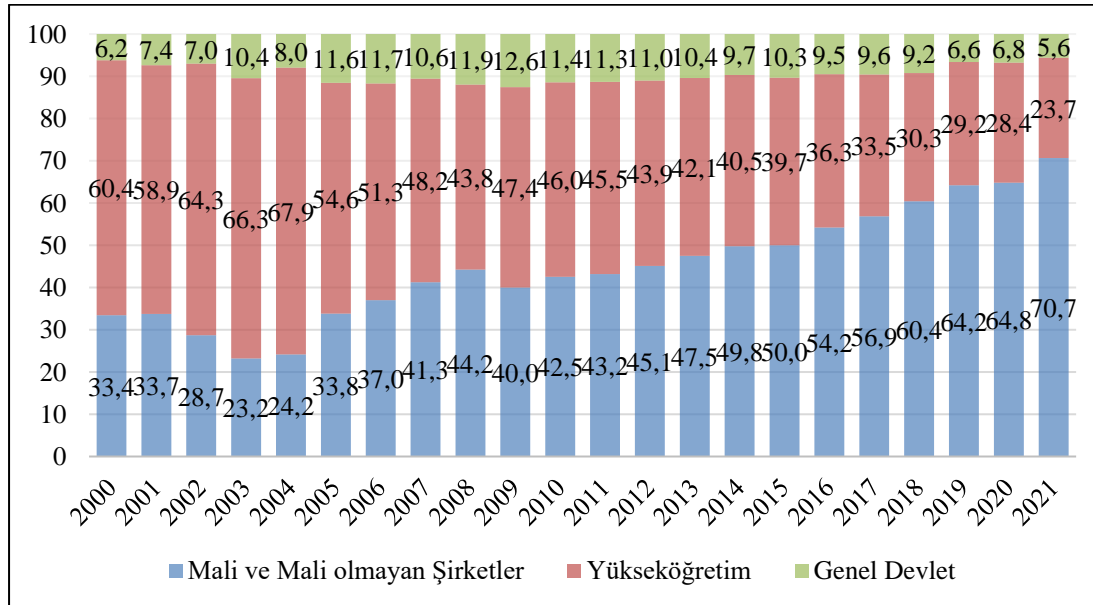
Şekil 2.7 Türkiye’de 2000 – 2020 yılları arasında geçen yirmi yıllık sürede 1000 işçi başına düşen AR-GE personeli sayısına ilişkin verileri göstermektedir. 2000 yılında 1,2 kişi olan 1000 işçi başına düşen AR-GE personeli sayısı 2020 yılında 5,7 kişi olmuştur. GSYİH içinde AR-GE harcamalarının artışıyla paralel gerçekleşen bir yükseliş gözlenmektedir. 1000 işçi başına düşen AR-GE personeli sayısı 2000 – 2020 yılları arasında yaklaşık olarak beş katına çıkmıştır.



Şekil 2.7. Türkiye’de 1000 İşçi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması

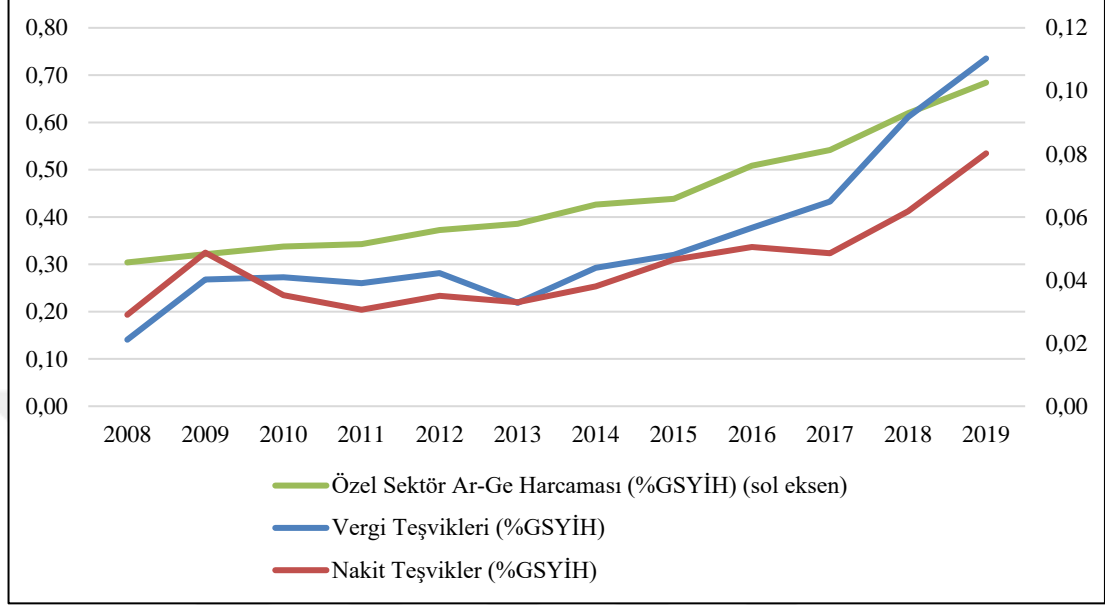
Türkiye’de 90’lı yıllara kadar bilgi üretimi faaliyeti ağırlıklı olarak üniversiteler eliyle yapılmıştır. Özel sektörle iş birliği düşük seviyelerde kalmıştır. AR-GE devlet yardımları da uzun bir süre TÜBİTAK tarafından verilenlerle sınırlı kalmıştır. 2000’li yıllara kadar üniversitelerin AR-GE harcamalarında üstünlüğü sürmüştür. Şekil 2.8, 2000-2021 yılları arasında yapılan AR-GE harcamalarının özel sektör, yükseköğretim ve genel devlet harcama sektörlerine göre değişimini göstermektedir. Üç harcama sektörünün 2000 yılındaki payları özel sektör için %33,4, genel devlet için %6,19 ve yükseköğretim için %60,37 olarak gerçekleşmiştir. 2021 yılına gelindiğinde harcama sektörlerinin payları özel sektör için %70,66, genel devlet için %5,60 ve yükseköğretim için %23,75 olarak gerçekleşmiştir. Başta yükseköğretimin tek başına egemen olduğu AR-GE faaliyetleri için zaman içinde firmaların daha rekabetçi hale gelmesini sağlamak amacıyla üniversite ve sanayi arasında iş birliğini özendirerek destekler ön plana çıkmıştır. 90’lı yıllardan bu yana özel sektörü AR-GE çalışmalarına yönlendirmeyi amaçlayarak oluşturulan bu AR-GE destek programları 2000’li yıllarda sonuç vermiştir. Grafikte de görüldüğü gibi 2000 yılında %33,4 olan özel sektörün AR-GE faaliyetlerine yönelik toplam harcama içindeki payı 2021 yılında %70,66’ya yükselmiştir. Yükseköğretimin toplam harcamalar içindeki payı ise %60,37’den %23,75 seviyesine kadar düşmüştür.



Şekil 2.8. Türkiye’de Sektörlere Göre AR-GE Harcaması

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması

Şekil 2.9’da Türkiye’de özel sektörün AR-GE harcamaları, vergi teşvikleri ve nakit teşviklerin zaman içerisinde değişimi gösterilmektedir. 2000 – 2019 yılları arasında hem vergi teşvikleri hem de nakit teşvikler artmıştır.



Şekil 2.9. Türkiye’de Özel Sektörün Ar-Ge Harcamaları, Dolaylı ve Dolaysız Devlet Yardımları (GSYİH içindeki payları)

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması

Özel sektörün AR-GE harcamaları da artış göstermiştir. Sonuç olarak AR-GE teşvikleri ve özel sektörün AR-GE harcamaları birlikte artmıştır. Uluslararası alanda gözlemlenen dolaysız yardımlardan dolaylı yardımlara geçiş ülkemizde gözlemlenmemektedir.

2.3. AR-GE Harcamaları

Günümüzde, sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramı, bir ülkenin AR-GE faaliyetlerine sağladığı devlet yardımları ve AR-GE harcamalarıyla ilişkilendirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, teknolojik gelişmeler verimliliği ve etkinliği artırarak, bir ülkenin rekabet gücünü artırmaktadır. Bu nedenle kamu otoritesi AR-GE faaliyetlerine daha fazla önem vermekte ve AR-GE faaliyetlerine yapılan harcamaları artırmaya çalışmaktadır.

Küresel AR-GE harcamaları 1992 yılındaki seviyesi 672 milyar dolardan, 2022 yılında 2,1 trilyon dolara yükselerek üçe katlanmıştır. Türkiye’nin AR-GE harcamaları ise 2000 yılındaki 1,3 milyar TL seviyesinden 2022 yılında 81,9 milyar TL seviyesine

ulaşarak önemli bir artış yaşamıştır. Geçen zaman içinde Türkiye dünyadaki eğilimlere uygun olarak AR-GE harcamalarının hem nominal değerini hem de GSYİH içindeki payını artırmıştır. AR-GE yoğunluğu göstergesinde Türkiye’de her ne kadar geçen süre boyunca artış gözlenmekteyse de %2,67 olan OECD ve % 2,09 olan AB bölgesi ortalamalarının oldukça gerisinde kalmıştır.

AR-GE faaliyetlerinin ölçümünde kullanılan en temel istatistik birimi AR-GE harcamasıdır. AR-GE faaliyetlerinde makro hedefler temelde yapılan harcamalar, kullanılan mali kaynaklar ve insan kaynağı çerçevesinde belirlenmektedir. AR-GE harcamalarına ilişkin istatistikler, AR-GE faaliyetlerini yürüten tarafları, finansman kaynaklarını, yerini, faaliyetlerin niteliğini ve amaçlarını, kurumlar arası iş birliği ve etkileşimi ölçmek amacıyla kullanılır. Harcama verileri, AR-GE faaliyetlerini teşvik etmek için mali ve finansal teşvik politikalarını geliştirmek ve AR-GE’nin ekonomik büyümeye, savunma kapasitesine ve toplumsal refaha katkısı açısından önemlidir.

Guellec ve Van Pottelsberghe (2003) 1981 ile 1996 yılları arasında derlenmiş 17 OECD ülkesine ilişkin verileri kullanarak yaptığı çalışmada verilen devlet desteklerinin firmaların yaptığı AR-GE harcamalarını olumlu etkilediğine ulaşmıştır.

Becker ve Pain (2008), İngiltere’de 1990-2000 yılları arasında imalat endüstrileri seviyesinde panel veri kullanarak AR-GE harcamaları üzerinde etkili olan değişkenleri araştırmışlardır. İncelenen dönemde AR-GE yoğunluğu sürekli olarak azalmaktadır. Satış ve karlılık, ürün pazarı rekabeti, faiz, döviz kuru ve AR-GE’nin finansman kaynağı faktörlerinin AR-GE harcamaları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Kamu tarafından verilen devlet yardımlarının artmasının ya da yurtdışı finansmanının payının artmasının toplam AR-GE harcamaları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu öne sürülmüştür.

Coad ve Rao (2010) firma düzeyinde yaptıkları panel veri çalışmasında satış miktarı, istihdam, kar ve AR-GE harcamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre kardaki bir artış AR-GE harcamaları üzerinde çok küçük bir etkiye sahip olmaktadır. Bunun yanında firmalar satış ve istihdamda büyüme yaşadıkten sonra toplam AR-GE harcamalarını daha çok artırma eğilimi göstermektedir. Ancak büyüyen ve küçülen firmalar için sonuçlar farklılık göstermektedir. Buna göre negatif büyüme şoklarına maruz kalan firmaların AR-GE harcamalarını azaltma konusunda

olumlu bir şok yaşayan firmaların AR-GE harcamalarını artırma hızlarına kıyasla daha az istekli oldukları öne sürülmektedir.

Lee (2011) 6 ülkeyi kapsayan 1500 firmaya ilişkin veri ile yaptığı araştırmada AR-GE devlet desteklerinin firmaların AR-GE yatırımları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Huergo ve Moreno (2017) İspanya’da 4407 firmaya ilişkin 2002-2005 yıllarını kapsayan veri seti üzerine yaptığı çalışmada devlet yardımlarının AR-GE projelerine olan etkilerini araştırmıştır. Elde edilen bulgular devlet yardımlarının AR-GE faaliyetlerini olumlu yönde etkilediği ve AR-GE harcamalarını artırdığını öne sürmektedir.

2.4. AR-GE Personeli

Politika yapıcılarının ve akademisyenlerin, kurumların, ekonomik aktörlerin ve devletlerin AR-GE faaliyetlerine doğrudan katkı sağlayan insan kaynaklarının boyutu, kullanılabilirliği ve demografik özellikleri hakkında açık ve sistemli bir bilgi setine ihtiyacı bulunmaktadır. AR-GE’ye katkı sağlayan kişiler arasında, yüksek eğitilmiş araştırmacılar, yüksek düzeyde teknik deneyime ve eğitime sahip teknisyenler ve AR-GE projelerinin ve faaliyetlerinin yürütülmesine doğrudan katkıda bulunan destek personeli bulunmaktadır. AR-GE personeli, doğrudan AR-GE yapan birim tarafından istihdam edilebileceği gibi, AR-GE yapan birime çalışmalarında katkı sağlayan diğer birimler tarafından da istihdam edilebilir. AR-GE personeline dair veriler AR-GE harcamaları verilerini tamamlayarak AR-GE toplam maliyetinin ortaya çıkarılmasını da sağlamaktadır.

Frascati kılavuzuna göre AR-GE personeli ile diğer personeli ayırt etmek için AR-GE ile ilgili görevlerin bir anahtar listesi kullanılmaktadır. Buna göre AR-GE personeli:

- Bir AR-GE projesi için bilimsel ve teknik çalışmalar yapar (deneyler veya araştırmalar kurar ve gerçekleştirir, prototipler oluşturur, vb.).
- AR-GE projelerini planlar ve yönetir.
- AR-GE projeleri için ara dönem ve nihai raporlar hazırlar.
- AR-GE projeleri için iç hizmetler sağlar (örneğin, özel bilgisayar veya kütüphane ve belgeleme çalışmaları).

- AR-GE projelerinin mali ve personel yönlerinin yönetimine destek sağlar.

Ali-Yrkkö (2005), 1997 – 2002 yıllarını kapsayan Finlandiya verilerini kullanarak yaptığı araştırmada AR-GE'ye yönelik kamu hibelerinin firmaların AR-GE personeli istihdamını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Akad ve Değer (2023), Türkiye üzerine yapmış oldukları çalışmada AR-GE personeline yönelik uygulanan devlet yardımlarının fiziksel sermayeye yönelik uygulanan devlet yardımlarına kıyasla ekonomik büyüme üzerinde daha büyük etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

2.5. Yenilik ve AR-GE'nin Çıktıları

Yenilik kavramı dilimize sonradan girmiş olan inovasyon kelimesinin Türkçeleşmiş halidir. İnovasyon kelimesinin kökleri araştırıldığında ilk olarak Schumpeter tarafından kullanıldığı anlaşılmaktadır. Schumpeter iktisadi gelişmeyi incelerken girişimcilik ve yaratıcı yıkım kavramlarını kullanarak inovasyon tanımına ulaşmıştır. Schumpeter'in düşüncesine göre, kapitalist ekonomik sistemler inovatif girişimciliği önemli bir unsur olarak öne çıkarmaktadır. Bu nedenle inovasyon kavramının merkezinde girişimci bireyler yer alır. Yaratıcı yıkımın itici gücü ve inovasyonun başlatıcısı olarak, inovatif bireyler belirgin bir rol oynarlar (Akyürek, 2020: 16).

OECD ve Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen Oslo Kılavuzu, yenilik (inovasyon) terimini şu şekilde tanımlamaktadır: "önceki ürün veya süreçlerinden önemli ölçüde farklı olan ve potansiyel kullanıcılara (ürünlere) sunulan veya birim (süreç) tarafından kullanıma sunulan yeni veya geliştirilmiş bir ürün veya süreç (veya bunların birleşimi)."

Yenilik, sonuçları bakımından ticarileşebilme özelliklerine sahip faaliyetleri ifade eden kavramdır (Roberts, 1998: 162). Yenilik kavramını buluş ile karıştırmamak gerekmektedir. Buluşlar her zaman ticarileşme özelliğine sahip değildir. İşte bu noktada girişimcilerden beklenen, yalnızca buluş yapmaları değil, aynı zamanda bu buluşları yeniliğe dönüştürmeleridir (Taş, 2017: 101).

21. yüzyılda yenilik, güçlü iktisadi sistemler kadar örgütlerin başarısı ve rekabet gücü için de kritik bir faktördür. Özellikle teknoloji odaklı şirketler, hızlı piyasa değişimleri, ürün yaşam döngülerinin kısalması ve küreselleşmenin etkisi altında bulunan dinamik bir çevre içinde faaliyet göstermektedirler. Bu tür çevrelerde iş yapabilen, rekabet

edebilen, büyüeyebilen ve pazarda lider olabiyen örgütlerin varlıklarını sürdürebilmeleri için yaratıcı ve yenilikçi olmaları gereklidir. Yaratıcılık ve yeniliğin günümüz dünyasında taşıdığı önem, son dönemde iş dünyası ve bilim dünyasının bu konulara olan ilgisini artırmıştır (Gümüşlüoğlu ve İlsev, 2009: 461).

Yenilik kavramı incelenirken AR-GE'nin çıktıları olarak da değeriendirilebilecek telif hakkı, patent, faydalı model ve marka gibi terimlere de değinmek önemlidir. Fikri mülkiyet hakları, yeni oluşturulmuş bilgiyi uygun şekilde korumak için patent, marka, faydalı model ve benzeri bir dizi yasal düzenlemeyi içeren bir yapı olarak tanımlanır.

Telif hakkı, fikri mülkiyet sahiplerine verilen yasal haktır. Bu yasal hak çerçevesinde telif hakkı, bir kişinin bir ürünü yarattığında, bu ürünün sahibi olduğunu ifade etmektedir. Terimin İngilizce karşılığı olan *copyright* kelimesinden de anlaşılacağı gibi, bu hak, ürünün kopyalanması aşamasında mülkiyet sahibini korumak için verilmiştir. Bu nedenle, sadece mülkiyet sahibi ya da izin verdiği kişiler, ortaya çıkan çalışmayı yeniden üretme ve kullanma hakkına sahiptir. Telif hakkına ilişkin yasal düzenlemeler, ürünün orijinal yaratıcılarına belirli bir süre için kullanma veya ürünü çoğaltma konusunda özel haklar tanımaktadır. Bu sürenin tamamlandığı noktada, telif hakkı verilmiş olan ürün kamuya mal olmaktadır. Bir kişi, benzersiz olarak kabul edilen ve üretmek için önemli zihinsel çaba gerektiren bir ürün oluşturduğunda, bu ürün yetkisiz kopyalardan korunması gereken bir fikri mülkiyet haline gelmektedir. Telif hakkı kapsamında değeriendirilen benzersiz yaratımların kapsamına AR-GE'nin çıktuları olabilecek bilgisayar yazılımları, grafik tasarımlar ve web site içerikleri de dâhil edilmektedir.

Patent, buluş sahiplerine kamu otoritesi tarafından verilen bir mülkiyet hakkıdır. Genel olarak patent, bir şeyi yapmanın daha önce bilinmeyen yöntemini meydana getiren veya bir sorun için yeni teknik çözümler sunan ürün veya süreç olarak tasarlanan buluşlar için verilen özel tanımlı bir haktır. Patent sahibi olmak için, buluş hakkındaki ayrıntılı teknik bilgi, patent başvurusunda kamuoyuna açıklanmaktadır. Patent, maddi olmayan bir hak türüdür. Genellikle, kamu kurumları patent başvurularını inceler ve onaylar. Türkiye'de, Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT), Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın bir parçası olarak başvuruları inceleyerek onaylamaktadır. Patent AR-GE faaliyetlerinin ticarileşmesinde ve ekonomik getirisinin elde edilmesinde rol alan en önemli çıktıdır.

Faydalı model, "küçük patent" veya "yenilik patenti" olarak da adlandırılmakla birlikte buluşlar için verilen özel bir haktır. Bu hak buluş sahibine, korunan faydalı modelin başkaları tarafından izinsiz ticari kullanımını engelleme imkânı sağlamaktadır. Faydalı model patent korumasına iyi bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Faydalı modelde patentlerden farklı olarak on yıllık bir koruma söz konusudur. Faydalı modellerin elde edilmesi için gereksinimler, patentler için olanlardan daha az sıklıdır. Yeni olmak zorunluluğu her ikisinde de geçerliken, "buluş adımı" veya "aşikâr olmama" gereksinimleri faydalı model için yoktur. Ülkemizde, faydalı modeller için inceleme raporu hazırlamak gerekmemektedir. Sadece araştırma raporunu teslim etmek yeterlidir. Bu nedenle kayıt süreci daha basit ve daha hızlıdır. Faydalı modelleri edinmek ve sürdürmek patente göre daha az maliyete neden olmaktadır. Bu nedenle mevcut ürünlerin "küçük" iyileştirmelerini ve uyarlamalarını yapan KOBİ'ler için daha cazip olduğu kabul edilmektedir.

Ticari markalar da bir tür fikri mülkiyet olarak kabul edilmektedir. Ticari marka terimi, belirli bir ürünü temsil eden ve yasal olarak onu başka benzer ürünlerden ayırt eden tanınabilir bir işaret, ifade, kelime veya sembolü ifade etmektedir. Bir ticari marka, bir ürünü özel bir şirkete ait olarak tanımlamaktadır.

Czarnitzki ve Bento (2014) Almanya'da yerleşik firmalar üzerine yaptığı çalışmada ulusal düzeydeki devlet yardımları ile AB düzeyindeki devlet yardımlarının yeniliğin girdileri ve çıktıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Yenilik girdileri açısından bir devlet yardımı türünün diğerinin etkisini engellemediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yerine her ikisinin tamamlayıcı etkisi olduğu görülmüştür. Çıktılar açısından ise destek alan firmaların patent alma konusunda daha aktif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, kamu finansmanının toplumsal yarar sağlayan araştırma projelerini tetiklediğini ve ulusal ve AB politikalarının eş zamanlı varlığının, ek bir Avrupa politikası olmayan kapalı bir ekonomiye kıyasla dışlama etkilerine yol açmadığını öne sürmektedir.

Alstadsæter v.d (2015), 2000-2011 yıllarını kapsayan dünya çapında 2000 AR-GE yatırımcısı firmadan oluşan veri setinden faydalanarak çeşitli fikri mülkiyet temelli devlet yardımı uygulamalarının etkileri hakkında araştırma yapmışlardır. Çalışmada patent kutusu olarak adlandırılan devlet yardımı uygulamalarının dünya çapında faaliyet gösteren firmaların patent konumu seçimlerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu

ve özellikle yüksek kaliteli patentlerde belirgin düzeyde etkinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Makeeva v.d (2019), AB bölgesinde 520 şirketin 2007-2016 yıllarını kapsayan veri seti üzerinde yaptıkları çalışmada kurumlar vergisine yönelik teşviklerin AR-GE performansı üzerinde negatif yönlü etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte AR-GE faaliyetlerine yönelik devlet yardımlarının ve yeniliğin çıktılardan patent harcamalarına yönelik dolaylı devlet yardımlarının pozitif etkisi olduğunu bulmuştur.





3. AR-GE FAALİYETLERİNE YÖNELİK DEVLET YARDIMLARI

3.1. AR-GE Devlet Yardımlarının Genel Durumu

Farklı sektörler ve ülkeler arasında gelişen ilişkiler, bilginin ve teknolojik ürünlerin hızlı bir şekilde yayılmasına yol açmaktadır. Bu nedenle teknolojik ürünlere yapılan yatırımların özel getirisi azalmaktadır. Bir yatırım kararı alınırken, AR-GE faaliyeti yürütmeyi planlayan girişim, AR-GE çıktısından elde edilecek karın arzulanan eşğin altında veya kar dışı getirilerin beklentilerin altında olması riskine bağlı olarak hareket eder. Ayrıca, bilginin eşit dağılmaması ve rekabet koşullarının dengesiz olması, farklı seçenekler arasında yatırım kararı alınırken, öncelik belirlemede AR-GE faaliyetlerinin geri planda kalmasına neden olabilir. Dolayısıyla, devletin piyasada yürütülen AR-GE faaliyetlerini doğrudan ve dolaylı devlet yardımları ile daha cazip hale getirmesi beklenebilir.

Özel sektöre yönelik yürütülen AR-GE devlet yardımları, işletmeleri, pazarları ve endüstrileri dönüştürecek ve toplum yararını gözeten yeniliklere ulaşılmasına yardım edecek bilgiye yatırımı teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Tüm endüstriler temel bilime ve fikirlere dayanmaktadır. Bu temel bilim ve fikirler büyük ölçüde bizzat devletin kendisi ya da kamu tarafından finanse edilen kurumlar tarafından geliştirilmektedir. Buna rağmen farklı gerekçelere dayanarak kamu dışı sektörlerde de mali nitelikteki devlet yardımları yapılmaktadır. Devlet yardımlarına, yeni bilgiye yatırım yapma ve riskli projelerin finansmanını oluşturma aşamasında, özellikle teminatı olmayan küçük yeni şirketler, karşılaştıkları zorlukları gidermek veya hafifletmek için ihtiyaç duymaktadır. Devlet yardımlarının gerekçesi olan iki ana piyasa başarısızlığı türü bulunmaktadır:

- *Firmaların yatırımlarının getirilerini tam olarak elde etmekteki zorlukları:* Şirketler tarafından yapılan AR-GE yatırımlarının getirileri, doğası gereği bazı bilgilerin (rekabetçi ve kısmen dışarıda tutulabilme kabiliyeti olmayan bilgilerin) diğer şirketlere sızması veya "yayılması" nedeniyle zor elde edilebilmektedir. Bu durum firmaların sosyal olarak optimal seviyeye göre inovasyona daha az yatırım yapmalarına yol açmaktadır.

- *Özellikle küçük veya genç firmalar için dış finansman bulmadaki zorluklar:* Yenilik, buluş sahiplerinin elindeki bilgi ile yatırımcıların sahip olduğu bilgi arasındaki büyük farklar nedeniyle son derece belirsiz bir faaliyettir. Bu durum, yenilik için gerekli sermayenin çok yüksek maliyetle bulunabilmesi veya hiç bulunamaması sonuçlarını doğurmaktadır.

Özel sektörün AR-GE faaliyetlerine devlet yardımı sağlanmasını savunan yaygın kanıt bilgi üretimi ile ilişkilendirilen pozitif dışsallıklara dayanmaktadır. Uzun süredir girişim, endüstri ve ülke düzeyindeki özel AR-GE getirileri ile toplumsal AR-GE getirileri arasında bir fark olduğunu gösteren ampirik kanıtlar bulunmaktadır. Bu durum, AR-GE faaliyetlerine yönelik politika araçlarını uygulamak için sağlam bir temel oluşturmaktadır. Birinci argümana ek olarak devlet yardımını savunan ikinci argüman ise yenilikçi projeleri yürütmek için finansman eksikliğidir. Teknik riskler ile piyasa riski, yenilikçi girişimci ile finansal yatırımcı arasındaki asimetrik bilgi ile birleşerek, projelerin sermaye maliyeti ile piyasa sermaye maliyeti arasında bir fark oluşturmaktadır. Dış finansman iç finansmandan daha maliyetli olduğu için sadece gerekli iç finansmanı yaratma kabiliyetine sahip olan girişimler bazı AR-GE projelerini gerçekleştirebilmektedir (Busom ve diğerleri 2013: 2).

Türkiye'nin AR-GE faaliyetleri için attığı ilk kapsamlı ve kurumsallaşmaya yönelik adım 1963 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumunun (TÜBİTAK) kurulması olmuştur. Bu gelişmenin üzerine uzun bir süre girişimde bulunulmamıştır. 1983 yılında 77 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun kurulması bir sonraki adım olmuştur. 1993 yılından itibaren AR-GE faaliyetlerine ilişkin istatistikler devlet tarafından tutulmaya başlanmıştır. 1990'lı yıllarda yaşanan KOSGEB'in ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfının kurulması, TÜBİTAK'ın özel sektöre AR-GE faaliyetlerine yönelik devlet yardımları vermeye başlaması gibi gelişmeler 2000'li yıllarda görülen ivmenin altyapısını oluşturmuştur. 2001 yılında 4691 sayılı kanunla Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin kurulması ve 2008 yılında 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunun yayımlanması AR-GE konusunda yatırımların artmasını ve desteklerin çoğalmasını sağlamıştır.

AR-GE ve Yenilik başlığı altında Türkiye'de uygulanan devlet yardımlarının birçok yasal dayanağı ve uygulayıcı kurum bulunmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'deki 3

temel düzenleme 1963 yılında yürürlüğe giren 278 sayılı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu İle İlgili Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun, 2001 yılında yürürlüğe giren 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ve 2008 yılında yürürlüğe giren 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanundur. Bu temel mevzuata dayanarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve TÜBİTAK tarafından uygulanan çeşitli programlar AR-GE faaliyetlerine yönelik devlet yardımlarının çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bunların haricinde farklı kurum ve kuruluşlar tarafından da AR-GE faaliyetlerine yönelik devlet yardımı uygulamaları da söz konusudur.

AR-GE faaliyetlerine yönelik devlet yardımları, vergisel devlet yardımları (dolaylı) ve finansal devlet yardımları (dolaysız) olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Dolaylı devlet yardımları AR-GE yatırımlarını teşvik etmek amacıyla devlet tarafından sağlanan vergi indirimlerini içerir. Dolaysız devlet yardımları ise devletin özel sektör AR-GE harcamalarını desteklemek amacıyla sunduğu sübvansiyonlar veya hibe şeklindeki uygulamaları ifade eder.

3.2. Dolaylı Devlet Yardımları

Dolaylı devlet yardımları, AR-GE yatırımlarının artırılmasına yönelik kamu politikası aracı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Dolaylı devlet yardımlarıyla AR-GE yatırımlarının göreceli maliyeti düşürülerek uygulanacak olan AR-GE projelerinin net bugünkü değeri artırılmaktadır.

İktisadi kalkınmaya yönelik AR-GE ve yeniliğin etkisinin önemi arttıkça ülkeler vergi mevzuatlarında bu alana ilişkin düzenlemeler yapmıştır. Türkiye’de de bu alanda yapılmış çeşitli düzenlemeler bulunmaktadır. Türkiye’de ilk olarak 04.12.1985 tarihli ve 3239 sayılı Kanunla 193 sayılı Gelir Vergisi Kanununda ve 5422 sayılı Mülga Kurumlar Vergisi Kanununda yapılan değişiklikler ile AR-GE ve yenilik konusunda dolaylı devlet yardımları tanımlanmıştır. Yapılan düzenlemeler ile araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ilişkin harcama yapan mükelleflere vergi erteleme imkânı getirilmiştir.

Vergi erteleme düzenleme, geçen zamanla enflasyonun yüksekliği nedeniyle mükellefler açısından başlangıçtaki avantajını yitirmiştir. Bu nedenle ortaya çıkan güncelleme ihtiyacını karşılamak amacıyla 16.07.2004 tarihli ve 5228 sayılı Kanunla

vergi ertelemesine dair hükümler değiştirilerek AR-GE indirimini uygulamasına başlanmıştır.

AR-GE vergi ertelemesi ile başlayıp AR-GE vergi indirimine dönüşen dolaylı devlet yardımı uygulaması, başka dolaylı devlet yardımları da eklenerek 28.02.2008 tarihinde Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunla yeniden düzenlenmiştir. Bu kanun kapsamında AR-GE faaliyetlerine yönelik AR-GE ve tasarım indirim, gelir vergisi stopajı, damga vergisi istisnası, katma değer vergisi istisnası, gümrük vergisi istisnası gibi dolaylı devlet yardımları yürütülmektedir.

AR-GE ve Tasarım indirimini 5746 sayılı kanunun 3 üncü maddesinde düzenlenmiştir. Bu maddede sayılan kurum ve kuruluşların yapmış olduğu AR-GE ve yenilik harcamaları ile tasarım faaliyetlerine yönelik harcamaların tamamı kazancın tespitinde indirim konusu olarak düzenlenmiştir. Bu indirimden faydalanmak için geçerli harcamalar,

- AR-GE merkezlerinde,
- Teknoloji merkezi işletmelerinde,
- Tasarım merkezlerinde,
- Kamu kurum ve kuruluşlarından AR-GE projelerini desteklemek amacıyla fon veya kredi kullanan vakıflar tarafından veya uluslararası fonlarca desteklenen AR-GE ve yenilik projelerinde,
- Rekabet öncesi iş birliği projelerinde,
- Teknogirişim sermaye desteklerinden yararlananlarca,

gerçekleştirilen harcamalar olarak belirlenmiştir. Sayılan harcamaların tamamı vergi beyannamelerinde kazançtan indirilebilmektedir. Bunun yanında ilgili yılda kazanç sağlanamaması halinde indirime konu harcamalar bir sonraki yıla devredilebilmektedir.

5746 sayılı Kanun ile düzenlenen bir diğer dolaylı devlet yardımı gelir vergisi stopajı teşvikidir. AR-GE faaliyetlerinde çalışan AR-GE, tasarım ve destek personeline bu faaliyetlerdeki çalışmalarını karşılığında elde ettikleri ücretlere yönelik gelir vergisi stopajından indirim imkânı sağlanmaktadır. Buna göre doktoralı olanlar ile desteklenecek program alanlarından birinde en az yüksek lisans derecesine sahip

olanlar için yüzde doksan beş, yüksek lisans mezunları ile desteklenecek program alanlarından birinde lisans derecesine sahip olanlar için yüzde doksan ve diğerleri için yüzde seksen oranında indirim yapılmaktadır.

5746 sayılı Kanunda düzenlenen üçüncü dolaylı devlet yardımı damga vergisi istisnasıdır. Kanun kapsamında yürütülen AR-GE ve yenilik faaliyetleri ile tasarım faaliyetlerinde düzenlenen belgeler için damga vergisi alınmayacağı düzenlenmiştir.

Teknoloji geliştirme bölgeleri teknolojik kabiliyetlerin geliştirilmesi amacıyla teknoloji üretimi ve teknoloji transferi yapmak üzere 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile hukuki olarak düzenlenmiştir. Bu yapılar sayesinde üniversitelerle sektörlerin bir arada hareket ederek akademik camiada üretilen bilginin ticarileşmesi sağlanmaktadır. 4691 sayılı Kanun kapsamında teknoloji geliştirme bölgelerinde faaliyet gösteren firmalara birçok dolaylı devlet yardımı verilmektedir. Bunlar gelir ve kurumlar vergisi istisnası, katma değer vergisi istisnası, gümrük vergisi ve damga vergisi istisnası, personel ücretlerinde gelir ve damga vergisi istisnasıdır.

Teknoloji geliştirme bölgelerinde faaliyet gösteren firmalar, bölge içinde yürüttükleri AR-GE, tasarım ve yazılım faaliyetlerinden elde ettikleri kazançlar açısından gelir ve kurumlar vergisinden muaf tutulurlar. Başlangıçta 31.12.2013 tarihine kadar geçerli olacak şekilde kurgulanan bu devlet yardımı son olarak 31.12.2028 tarihine kadar uzatılmıştır.

3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu'nun 13 üncü maddesi AR-GE faaliyetlerine yönelik özel bir istisna sağlamaktadır. Bu düzenleme ile 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu kapsamındaki teknoloji geliştirme bölgeleri ile ihtisas teknoloji geliştirme bölgelerinde, AR-GE, yenilik ve tasarım faaliyetlerinde bulunan kişilere veya işletmelere, sadece bu faaliyetlerinde kullanılmak üzere alınan yeni makine ve teçhizat teslimleri Katma Değer Vergisinden istisna edilmektedir. Ancak, bu istisna kapsamında alınan makine ve teçhizatın, teslim tarihini takip eden takvim yılının başından itibaren üç yıl içinde AR-GE, yenilik ve tasarım faaliyetleri dışında kullanılması veya elden çıkarılması durumunda, vergi ziyayı cezası uygulanarak gecikme faizi ile alınır. Vergi ziyayı cezası ve gecikme faiziyle tahsil edilecek olan zamanında alınmayan vergiler, vergi ziyayı cezası ve vergi cezalarında zamanaşımı, verginin tarhını veya cezanın kesilmesini gerektiren durumun meydana geldiği tarihi takip eden takvim yılının başından itibaren başlar.

4691 sayılı Kanun hükümlerine göre yürütülen AR-GE, yenilik ve yazılım faaliyetlerinde kullanılmak amacıyla ithal edilen eşyalar gümrük vergisi ve diğer her türlü fondan muaf tutulur. Bu çerçevede, bu eşyalara ilişkin düzenlenen belgelere ait damga vergisi ve harçlar da muafiyet kapsamında yer almaktadır.

4692 sayılı Kanun teknoloji geliştirme bölgelerinde istihdam edilen personelin ücretlerine ilişkin gelir vergisi stopajı istisnası, sigorta prim desteği, damga vergisi muafiyeti ve diğer bir dizi teşviki sağlamaktadır. Bu çerçevede teknoloji geliştirme bölgelerinde çalışan AR-GE tasarım ve destek personelinin 31.12.2028 tarihine kadar gerçekleştirdikleri faaliyetlere ilişkin aldıkları ücretlerden hiçbir türde vergi alınmayacaktır. Ayrıca resmi bayram ve tatil günleri, hak edilmiş hafta tatilleri ve yıllık ücretli izin süreleri de bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bu devlet yardımı haftalık kırk beş saatle sınırlandırılmıştır. Kırk beş saatin üzerindeki çalışmalar devlet yardımı kapsamının dışındadır.

Teknoloji geliştirme bölgelerinde faaliyet gösteren firmalara gelir ve kurumlar vergisi mükellefleri tarafından 4691 sayılı Kanun hükümlerine göre yürüttükleri projelere ilişkin sermaye desteği sağlanabileceği öngörülmüştür. Mükellefler tarafından yapılan bu sermaye destekleri kurum kazancının yüzde onu öz sermayenin yüzde yirmisini geçmemek koşuluyla 193 sayılı Gelir Vergisi Kanununa ilişkin ticari kazançta ve 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununa ilişkin kurum kazancında kazanç tespitine dair indirim konusu yapılabilmektedir. Ancak bu indirim bir milyon lira ile sınırlandırılmıştır.

3.3. Dolaysız Devlet Yardımları

Dolaysız devlet yardımları, devletin mali kaynakları kullanılarak belirli amaçları esas alan ölçütlere göre seçilen AR-GE projelerinin fonlanmasına imkân sağlayan temel AR-GE destek politika araçlarından biridir. Dolaysız devlet yardımları, AR-GE çıktılarının fon sağlayana yani devlete ait olduğu, proje sahibine ait olmadığı durumlarda AR-GE alımı yoluyla, AR-GE çıktılarının proje sahibine ait olduğu durumlarda ise hibe, kredi ve sübvansiyonlar yoluyla uygulanabilmektedir. Her iki durumda da kaynaklar devlet tarafından seçilen belirli amaçlara yönelik olarak aktarılmaktadır (Guellec ve Van Pottelsberghe De La Potterie, 2003:8).

AR-GE maliyetini azaltan dolaylı devlet yardımları ile AR-GE faaliyetlerinin özel marjinal getiri oranını artıran dolaysız devlet yardımları arasındaki temel fark, dolaylı

devlet yardımlarında özel sektörün projeyi seçme yetkisine sahip olmasıdır. Bu yöntemde, girişimciler projelerini seçerken serbestirler. Diğer yandan, doğrudan devlet yardımlarında devlet, doğrudan fon sağlar. Fonları belirli projeler veya araştırma alanları için firmalara hibe olarak dağıttığı için genellikle girişimciler seçilen taraf olmaktadır.

Dolaysız devlet yardımlarına genellikle AR-GE faaliyeti yürüten tüm firmalar erişebilmektedir, dolayısıyla özel sektördeki AR-GE girişimleri yardımlardan eşit şekilde faydalanır. Bu durum, dolaylı AR-GE devlet yardımlarının tarafsız olduğu ve tüm girişimcilere adil bir rekabet ortamı sağladığı anlamına gelir. Ancak, bu tür bir tarafsız, piyasa temelli yaklaşımın dezavantajı, düşük toplumsal fayda ve pozitif dışsallığa sahip olan AR-GE faaliyetleri ile yüksek toplumsal fayda ve pozitif dışsallığa sahip olan AR-GE faaliyetlerinin eşit derecede teşvik ediliyor olmasıdır. Dolaysız devlet yardımları, genellikle belirli AR-GE projelerini hedefler. Devlet, pozitif dışsallığın boyutu ve türü hakkında uygun bilgilere sahipse, dolaysız devlet yardımları, dolaylı devlet yardımları ile karşılaştırıldığında daha etkili olabilir. Bu iki tür destek, sektör ve girişimlere göre farklı etkiler gösterebilir.

TÜBİTAK 278 sayılı kanuna dayanarak yayımlanan, TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programlarına İlişkin Yönetmelik ve Araştırma Destek Programları Başkanlığı Tarafından Yürütülen Programlara İlişkin Yönetmelik mevzuatı çerçevesinde usul ve esaslarını belirlediği, hibe ya da eğitim desteği unsurlarına sahip altmışın üzerinde farklı dolaysız devlet yardımı uygulaması icra etmektedir. Üniversite-Sanayi iş birliğinden KOBİ AR-GE başlangıç desteğine, patent çalışmalarından doktora sonrası araştırmalara kadar çok geniş bir alanda kapsayıcı bir devlet yardımı portföyü söz konusudur. TÜBİTAK tarafından verilen devlet yardımlarının çoğunluğu Araştırma Destek Programları Başkanlığı (ARDEB) ve Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından koordine edilmektedir.

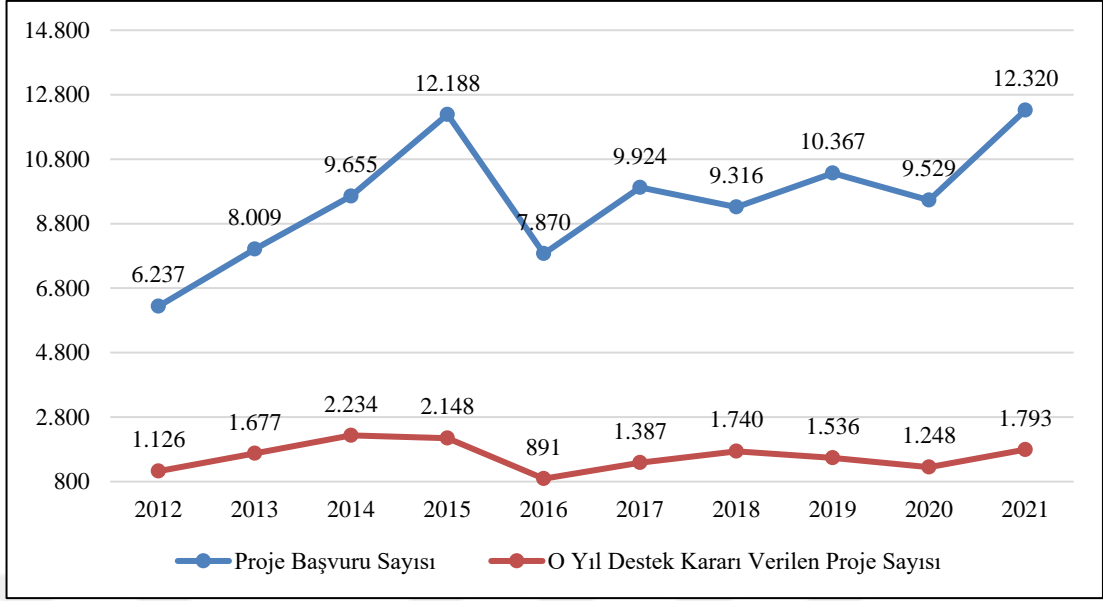
Üniversiteler başta olmak üzere TÜBİTAK tarafından uygulanan temel AR-GE devlet yardımlarının sağlayıcısı ve koordinatörü ARDEB birimidir.

- 1001- Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı,
- 1002- Hızlı Destek Programı,
- 1003- Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı (2. Aşama),

- 1004- Mükemmeliyet Merkezi Destek Programı,
- 1005- Ulusal Yeni Fikirler ve Ürünler Araştırma Destek Programı,
- 3001- Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı,
- 3501- Kariyer Geliştirme Programı,
- 3005- Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Yenilikçi Çözümler Araştırma Projeleri Destekleme Programı,
- Uluslararası Destek Programları,
- 1007- Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı,
- 1009- Stratejik Ar-Ge Projelerini Destekleme Programı,
- Araştırma Altyapı Desteği,

başlıklarında 15 farklı devlet yardımı ARDEB çatısı altında uygulanmaktadır.

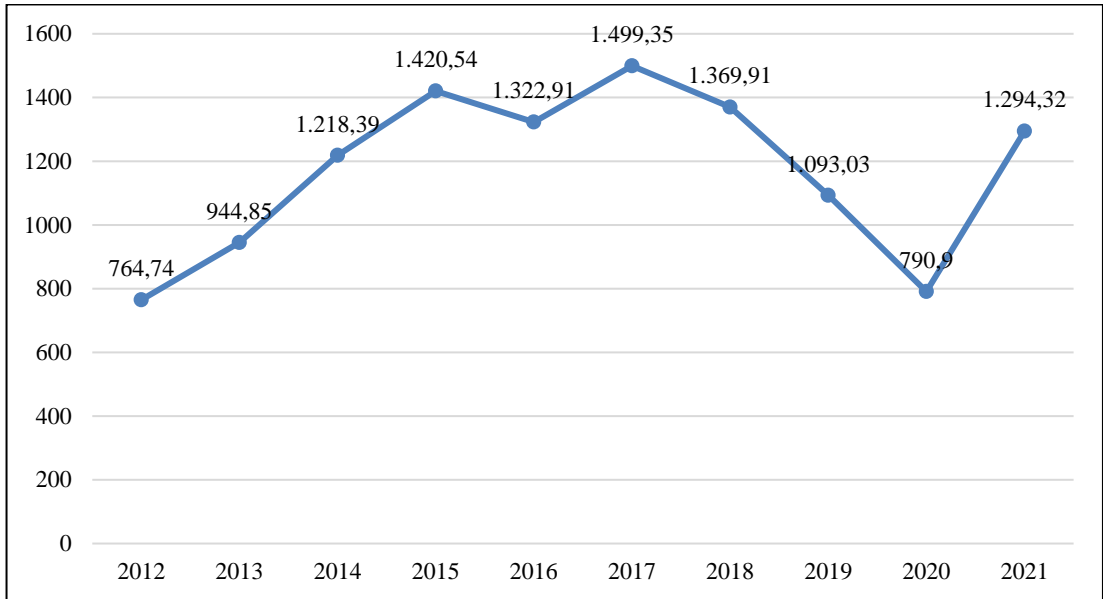
Şekil 3.1’de 2012 – 2021 yılları arasında ARDEB tarafından uygulanan devlet yardımlarına yapılan başvurular ve bu başvurularda destek kararı alan projelerin sayısı yer almaktadır. Yıllara göre düşüşler gözlenmekle birlikte 2012 yılında 6.237 olan başvuru sayısı 2021 yılında 12.320 seviyesine yükselmiştir. Destek verilen proje sayısında ise inişler ve çıkışlar olmakla birlikte daha yatay bir seyir gözlenmektedir. 2012 yılında 1.126 olan desteklenen proje sayısı 2021 yılında 1.793 olmuştur.



Şekil 3.1. TÜBİTAK ARDEB Tarafından Yapılan Devlet Yardımlarına Başvuruların ve Destek Kararı Verilen Projelerin Sayısı

Kaynak: TÜBİTAK, ARDEB Genel Destek Verileri

Şekil 3.2’de ARDEB tarafından destek verilen projelere aktarılan mali kaynağın 2012-2021 yılları arasındaki değişimi gösterilmektedir. 2017 yılına kadar yükseliş eğilimi gözlenirken 2017 – 2020 yılları arasında sürekli azalma yaşanmıştır. Son olarak 2021 yılında yükseliş gözlenmektedir. 2012 yılında 764,74 milyon TL olan tutar 2021 yılında 1.294,32 milyon TL olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.2. TÜBİTAK ARDEB Tarafından Destek Verilen Projelere Aktarılan Tutar (Milyon TL)

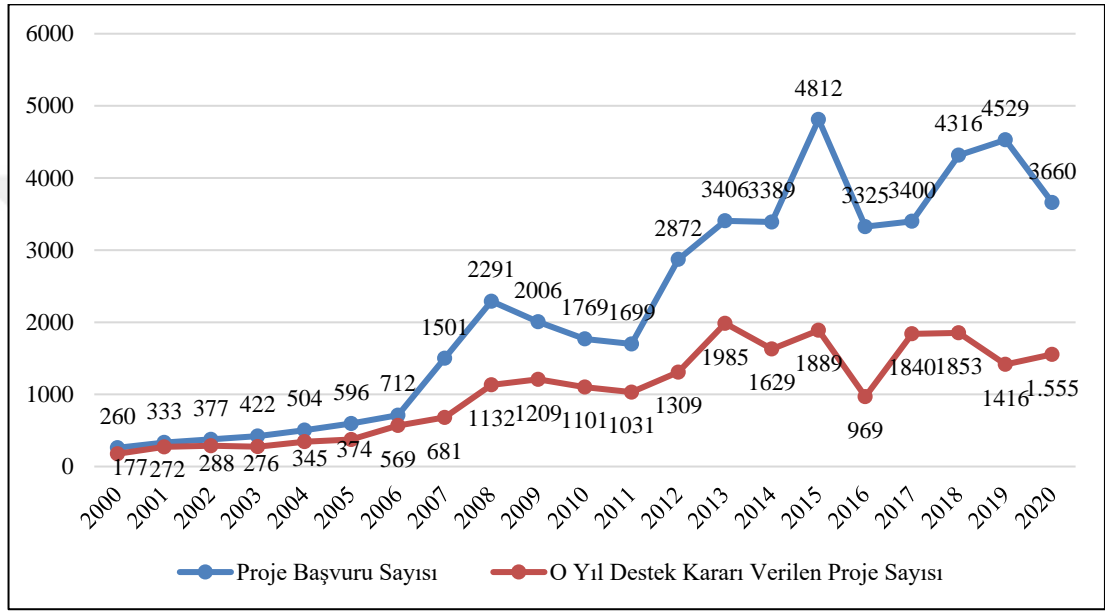
Kaynak: TÜBİTAK, ARDEB Genel Destek Verileri

TEYDEB Türkiye’de özel sektörün AR-GE ve yenilik faaliyetlerine destek olarak Türk sanayisinin AR-GE kabiliyetinin, yenilikçilik kültürünün ve rekabet gücünün artırılmasını sağlamak amacıyla birçok AR-GE destek uygulamasını koordine etmektedir.

- 1501- Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı,
- 1503- Proje Pazarları Destekleme Programı,
- 1505- Üniversite-Sanayi İş birliği Destek Programı,
- 1507- KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek programı,
- 1509- Uluslararası Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı,
- 1511-TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik P. D. P.,
- 1511-Teknoloji Hamlesi,
- 1512-Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı (BiGG),
- 1513-Teknoloji Transfer Ofisleri Destekleme Programı,
- 1514-Girişim Sermayesi Destekleme Programı (GİSDEP),
- 1515-Öncül Ar-Ge Laboratuvarları Destekleme Programı,
- 1601-Yenilik Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik D.P. Uygulayıcı Kuruluş Çağrısı,
- 1601-Yenilik Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik D.P. BiGG+ KOBİ Mentor Arayüzü Çağrısı,
- 1602-TÜBİTAK Patent Destek Programı,
- 1702- Yenilik Destek Programı-Patent Lisans,
- 1704- Yenilik Destek Programı-SAYEM,
- 1707- Yenilik Destek Programı-Sipariş Ar-Ge,
- 1709- Yenilik Destek Programı (Eurostars),
- 1711- Yapay Zekâ Ekosistem

başlıklarında 19 farklı devlet yardımı programı TEYDEB koordinasyonunda uygulanmaktadır.

Şekil 3.3’de 2000 – 2020 yılları arasında TEYDEB tarafından koordine edilen devlet yardımı uygulamalarına yapılan başvurular ve bu başvurulardan olumlu sonuç alan projelerin sayısı yer almaktadır. Zaman içinde bazı yıllarda yaşanan düşüşlere rağmen genel bir yükseliş gözlenmektedir. 2000 yılında 260 olan başvuru sayısı 2020 yılında 3660 seviyesine yükselmiştir. Destek kararı verilen proje sayısı ise başvurulara göre daha yavaş bir artış yaşamıştır. 2000 yılında 177 olan destek verilen proje sayısı 2020 yılına gelindiğinde 1.555 olmuştur.

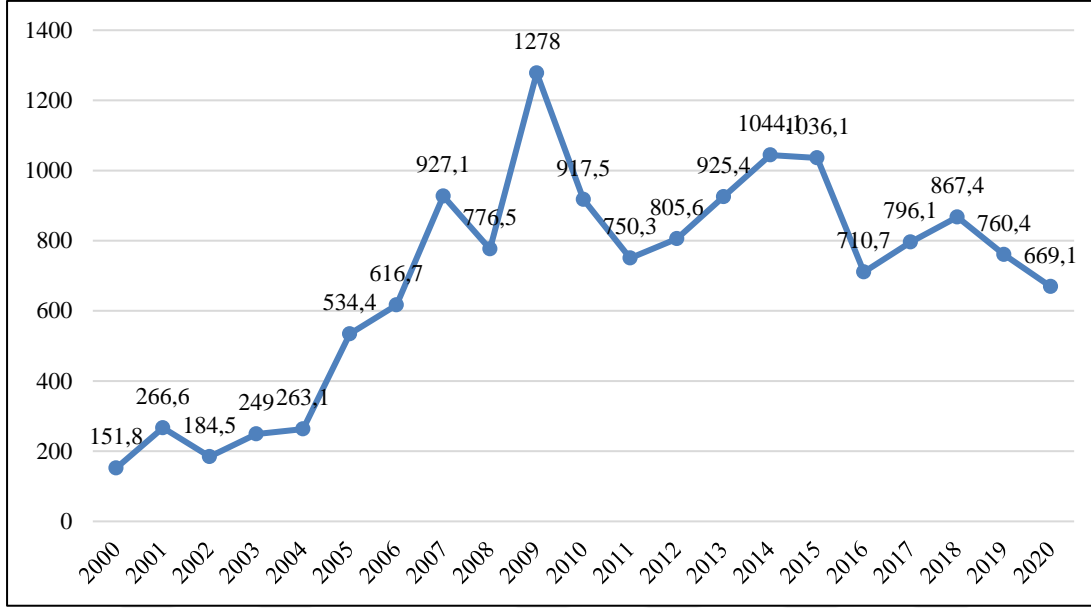


Şekil 3.3. TÜBİTAK TEYDEB Tarafından Yapılan Devlet Yardımlarına Başvuruların ve Destek Kararı Verilen Projelerin Sayısı

Kaynak: TÜBİTAK, TEYDEB

https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/21566/teydeb_web_sunum_2020_0.pdf

Şekil 3.4’de TÜBİTAK TEYDEB tarafından devlet yardımı uygulaması kapsamında destek verilen projelere aktarılan tutarlara ilişkin 2000 – 2020 yılları arasında gerçekleşen rakamlar yer almaktadır. 2009 ve 2015 yıllarında iki önemli aşağı yönlü değişim yaşanmış olsa da genel olarak artış eğilimi gözlenmektedir. 2000 yılında 151,8 milyon TL olan destek tutarı 2020 yılına gelindiğinde 669,1 milyon TL seviyesine kadar yükselmiştir.



Şekil 3.4. TÜBİTAK TEYDEB Tarafından Destek Verilen Projelere Aktarılan Tutar (Milyon TL)

Kaynak: TÜBİTAK, TEYDEB

https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/21566/teydeb_web_sunum_2020_0.pdf

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB), 1990 yılında 3624 sayılı kanunla kurulmuş bir kamu kuruluşudur. Bu kurumun temel amacı, bilim ve teknolojiye dayalı yeni fikir ve buluşlara sahip küçük ve orta ölçekli işletmeler ile girişimcilerin gelişimini teşvik etmek ve yeni ürünler, süreçler, bilgi ve hizmetlerin üretilmesine katkıda bulunmaktır. KOSGEB, bu hedefler doğrultusunda çeşitli Ar-Ge destek programları uygulamaktadır.

TÜBİTAK ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı dışında da kamu kurum ve kuruluşları arasında devlet yardımı uygulamasına rastlanılmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı ve Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Ar-Ge ve Yenilik konularında destek verdiği tespit edilen kurumlardır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü aracılığıyla Enerji Sektörü Araştırma-Geliştirme Projeleri Destekleme Programı kapsamında ve Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) aracılığıyla Teknoloji ve Ürün Geliştirme Projeleri Destek Programı kapsamında uygulama yapmaktadır.

Enerji Sektörü Araştırma-Geliştirme Projeleri Destekleme Programı (ENAR) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından enerji politikalarına, arz güvenliğine, yerli enerji teknolojileri ve endüstrisine hizmet edecek şekilde oluşturulacak bilimsel ve

teknolojik bilgiyi ürüne, sürece, yönetime, uygulamaya veya sisteme dönüştürmesi amacıyla teknoloji geliştirme ve yenilik odaklı araştırma, geliştirme, iyileştirme içeren proje çalışmalarının desteklenerek izlenmesi, sonuçlandırılması ve sonuçların değerlendirilmesine yönelik devlet yardımları öngörmektedir. Bu devlet yardımının uygulanmasından sorumlu birim Enerji İşleri Genel Müdürlüğüdür.

TENMAK Teknoloji ve Ürün Geliştirme Projeleri Destek Programı kapsamında çağrı yaparak devlet yardımı uygulamaları yapmaktadır. Tenmak AR-GE Teşvikleri Hidrojen Teknolojileri ve Yakıt Hücresi Çağrısı ve Tenmak AR-GE Teşvikleri Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama Teknolojileri Çağrısı hâlihazırda aktif olarak uygulanmaktadır. Destek unsuru hibedir. Bunların haricinde Uluslararası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları Hidromobil Kategorisinde Destek ve Ödül Ödemeleri ve Araştırma Bursu, Başarı Bursu veya Etkinlik Katılım Bursu Programları da mevcuttur.

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı tarafından sağlık alanında Ar-Ge destek programı uygulanmaktadır. Sağlık Araştırmaları Destek Programı kapsamında çıkılan çağrılarla belirlenen kriterlere uygun bulunan projeler desteklenmektedir. Bu programın yanında TÜSEB Aziz Sancar Bilim Ödülü, TÜSEB Hizmet Ödülü, TÜSEB Teşvik Ödülü, TÜSEB Bilimsel Eser Teşvik Ödülü, TÜSEB Özel Ödülü, TÜSEB Sağlık Teknolojileri Prestij Ödülü, TÜSEB Yarışma Ödülleri başlıklarında burs ve ödül destekleri de uygulanmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından koordine edilen Araştırma ve Geliştirme Destek Programı tarım alanında uygulanan bir destek programıdır. Bakanlığın ve tarım sektörünün ihtiyaç duyduğu öncelikli konularda bilgi ve teknolojilerin geliştirilmesi, bu bilgi ve teknolojilerin çiftçiler ile tarımsal sanayicilere aktarılması amacıyla uygun görülen araştırma geliştirme projelerinin desteklenmesi sağlanmaktadır. Destek çağrılar sonucu yapılan başvurulardan uygun görülen projelere verilmektedir.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Araştırmaları Merkezi Başkanlığı Araştırma Geliştirme Projelerinin Desteklenmesi Programını yürütmektedir. Bu program kapsamında Türksat A.Ş Ka-Bant Milli Uydu Haberleşme HUB Sistem ve Modem Geliştirilmesi ve Fikri Sınai Hakların Alımı Projesi (KA-

BANT) ve Türksat A.Ş Uydu Destekli Ulusak Akıllı Ulaşım Sistemleri Otomasyon Projesi (AUS) şu an aktif olarak destek sağlanan projelerdir.

3.4. Dolaylı ve Dolaysız Devlet Yardımlarına İlişkin Değerlendirme

Dolaylı ve dolaysız devlet yardımları birçok ülkede kamunun özel sektörün AR-GE faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla kullanmaya devam ettiği iki politika aracıdır. Her iki politika aracı da fikri mülkiyet hakları, temel araştırmanın kamu tarafından finansmanı ve kamunun özel sektöre risk sermayesi temin etmesi gibi araştırma ve yenilik faaliyetlerini artırmaya yönelik geniş kapsamlı hedefleri sağlamak üzere uygulanmaktadır. Özel sektörün AR-GE faaliyetlerinin dolaysız devlet yardımlarıyla doğrudan finansmanı birçok ülkede uzun bir geleneğe sahipken, dolaylı devlet yardımları bazı istisnalarla birlikte kademeli olarak yayılmıştır (Busom, 2012: 1).

Dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının tasarımındaki bazı farklılıklar kimin hangi avantajdan faydalanacağına ve yürütülen politikanın çıktılarına etki etmektedir. Dolaysız devlet yardımında doğrudan kamu finansmanı, bir girişim politika uygulayıcı kamu kurumuna başvuruda bulunursa ve kamu kurumu diğer başvurularla birlikte yaptığı taptığı tarama sonrasında olumlu bir karar verirse elde edilmektedir. Başvuruların kabul edilmesi için gerekli şartlar kamu kurumları tarafından şeffaf bir şekilde açıklanmaktadır. İncelenen şartların içeriğinde genellikle başvuruçunun projesinin yenilikçi içeriği, firmanın bunu teknik açıdan gerçekleştirebilme yeteneği ve çıktıların potansiyel pazarı ile ilgili olarak belirlenen gereksinimler yer almaktadır. Kurumların, bazı endüstriler veya yenilik türleri için ek şartları olabilmektedir. Bu duruma projenin oluşturması beklenen dışsallıklar veya firmanın karşılaştığı finansman kısıtlamalarının derecesi örnek olarak verilebilmektedir. Finansman onaylandıktan sonra girişim projeyi yürütmektedir. Finanse edilen projeler hem başvuruçunun girişiminin hem de kamu kurumunun tercihlerini yansıtmaktadır. Girişimler, kamunun desteğini dikkate aldıktan sonra karlı olan projelerle ilgilenmektedir, ancak kurumlar, verdikleri desteğin boyutunu belirleyerek toplumsal değeri yüksek ancak özel değeri düşük projeleri seçebilmektedir. Dolaysız devlet yardımlarının iki dezavantajı vardır:

- Doğrudan destek için başvurmak, firmalar için bir maliyeti beraberinde getirmektedir. Bir teklif hazırlamak, zaman ve kaynak gerektirir ve bunun küçük işletmeler için düşük olmayan bir fırsat maliyeti olabilmektedir.

- Başvuruları yönetmek, uygun projeleri taramak ve onaylanan projeleri takip etmek kamu kurumu için bir maliyet oluşturmaktadır.

Öte yandan, dolaylı devlet yardımları belirli bir proje için başvuru, sunum ve onay gerektirmemektedir. Bir girişim, vergi ile alakalı kanunlara göre araştırma ve geliştirme harcaması kategorisine giren herhangi bir harcama için vergi indirimi ya da iadesi talep edebilmektedir. Dolaylı devlet yardımından faydalanmak için en önemli şart genellikle girişimin AR-GE harcamaları için uygun muhasebe kurallarına göre defter tutmasıdır. Şüphesiz özel sektör girişimleri yüksek özel karlılığa sahip AR-GE projelerini tercih etmeye meyillidir. Girişim muhasebe sisteminde aranan koşulları yerine getiriyorsa dolaylı devlet yardımını talep etmek oldukça kolay olmaktadır. Başvurular genellikle t+1 döneminde vergi ödenirken yapılmaktadır. Vergi mükellefi açısından görece daha az maliyetli olan dolaylı devlet yardımı mekanizması vergi otoriteleri için bazı denetim maliyetleri oluşturmaktadır.

Her iki politika aracı arasında potansiyel olarak önemli bir fark, dolaylı devlet yardımlarında, girişimin projeyi önceden kendi imkânlarıyla özel olarak finanse etme imkânına sahip olması ve aynı dönemde veya makul bir süre içinde vergilendirilebilir gelir elde etmeyi beklemesi zorunluluğudur. Yeni ve küçük firmalar bu nedenle dolaylı devlet yardımlarından faydalanma konusunda dezavantajlı olabilmektedir. Ek bir fark, dolaylı devlet yardımlarının doğrudan desteğin aksine döngüsel olabilmesidir.

Dolaylı ve dolaysız devlet yardımları arasındaki farklar avantaj ve dezavantajları bakımından beş temel alana indirgenebilmektedir. Buna göre:

1. Dolaylı devlet yardımları yatırımdan sonra bir ödül olarak kabul edilebilmektedir. Bu nedenle, ciddi içsel veya dışsal finansman kısıtlamaları olmayan firmalar için daha çekici hale gelmektedir.
2. Finansal kısıtlarla karşı karşıya olan girişimler dolaysız devlet yardımlarını daha çok tercih etmektedirler. Bu politika aracı projelerin başlangıcında koşullu finansman sağlamaktadır. Buna ek olarak, girişimin dolaysız devlet yardımı aracılığıyla bir hibe veya kredi aldıktan sonra, daha fazla harici finansman elde etmesine de izin verilebilmektedir.

3. Yatırım projelerinin çıktıları önemli ölçüde başkaları tarafından uyarlanabilirlik sorunlarıyla karşı karşıya olan girişimler, dolaylı devlet yardımları yerine dolaysız devlet yardımlarını tercih etmektedirler. Projeler hızla taklit edilebilir yenilikler ürettiğinde, girişimler önemli düzeyde kâr akışı elde etmeyeceğini tahmin etmektedir ve dolayısıyla önemli bir vergi indirimine hak kazanmayacağını düşünebilmektedir.
4. Başkaları tarafından uyarlanabilirlik sorunları daha az olan projelere yatırım yapmayı planlayan girişimler dolaylı devlet yardımlarını doğrudan devlet yardımlarına tercih etmektedir. Girişimler özellikle dolaysız devlet yardımları için başvuru maliyeti beklenen hibenin getirisine göre göreceli olarak yüksek olduğu ve hibe almaya hak kazanma olasılığının düşük olduğu durumlarda dolaylı devlet yardımlarını tercih etmeye daha meyilli hale gelmektedir.
5. Yenilik yapmayı amaçlayan yeni veya genç girişimler, genellikle finansal kısıtlamalardan daha fazla etkilenmektedir. Sınırlı vergi hacmine sahip oldukları için dolaylı devlet yardımları yerine dolaysız devlet yardımını başvurusunda bulunmak ve bunu elde etmek daha cazip hale gelmektedir.

4. DEVLET YARDIMLARININ AR-GE FAALİYETLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

4.1. Literatür Taraması

Çok sayıda araştırmacı, AR-GE faaliyetlerinin verimliliği, çıktıları ve bunların belirleyicileri konusuna ilgi göstermiştir. Çalışmada AR-GE faaliyetlerinin çıktıları üzerinde dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının etkilerine odaklanılmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalara özet olarak bu bölümde yer verilmekte ve Ek 1’de tablo halinde sunulmaktadır.

Perelman (1995), OECD üyesi 11 ülkeyi sekiz ayrı endüstri dalında incelemiştir. Eldeki 1970 – 1987 yılları arasındaki verilerden oluşan panel veri örneğine stokastik sınır analizi ve veri zarflama analizi yöntemleri uygulanarak verimlilik araştırması yapılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre teknolojik gelişim endüstrilerde büyümeye kaynaklık etmektedir ve AR-GE faaliyetlerinden etkilenmektedir. Bunun yanı sıra çalışmanın bulguları bütün firmaların teknolojik değişimlere uyum sağlayamadığını ve yeni teknolojilere erişim sağlamakta zorluk çeken firmaların verimliliklerinin düşme eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Rousseau ve Rousseau (1997), 18 ülkeden oluşan 1993 yılına ait yatay kesit verisinden yararlanarak ülkelerin AR-GE etkinliğini incelemiştir. Araştırmada veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın birincil amacı veri zarflama analizi yönteminin ülkelerin AR-GE etkinliğini ölçmek amacıyla performans göstergesi olarak kullanılabilmesini göstermektir. Modelde girdi değişkenleri olarak GSYİH, ülke nüfusu ve toplam AR-GE harcama miktarı seçilmiştir. Bilimsel yayın sayısı ve patent sayısı da çıktı değişkenleri olarak modelde yer almıştır. Sonuçlara göre Avusturya, Almanya, İrlanda, Hollanda, İsveç, İsviçre, Birleşik Krallık ve Kanada %100 göreceli etkinliğe sahip çıkmıştır.

Wang ve Huang (2007) 23’ü OECD üyesi 7’si OECD dışından toplamda 30 ülkeden oluşan veri setinden faydalanarak AR-GE faaliyetlerinin göreceli verimliliğini değerlendirmiştir. Göreceli verimliliğin değerlendirilmesinde veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. AR-GE sermaye stoku ve işgücü girdi olarak ele alınmıştır. Patent ve bilimsel yayın sayısı çıktı olarak kabul edilmiştir. Çevresel değişkenlerin etkisinin ölçülmesi için verimlilik puanlarının bağımlı değişken olduğu tobit regresyon yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ülkelerin yarısından azının AR-GE

faaliyetleri tam verimli olduğunu göstermiştir. Ülkeler genel olarak patent üretmekten çok bilimsel yayın üretme konusunda daha verimli sonuçlara sahip olmuştur. İngilizce bilme konusunda daha iyi verilere sahip ülkelerin verimliliklerinin de daha yüksek olduğu çalışmada elde edilen bulgulardandır.

Wang (2007), 23'ü OECD üyesi 30 ülkeden oluşan 1998, 1999 ve 2000 yıllarını kapsayan bir panel veri örnekleminde AR-GE etkinliği ile kamu harcamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada stokastik sınır analizi yönteminden faydalanılmıştır. Modelin girdi değişkenleri AR-GE faaliyetlerinde istihdam edilen araştırmacı sayısı, AR-GE faaliyetlerinde istihdam edilen teknik ve destek personeli sayısı ve AR-GE harcamaları olarak seçilmiştir. Çıktı değişkenlerini ise patent sayısı ve bilimsel yayın sayısı temsil etmiştir. Elde edilen bulgular kamu harcamalarının AR-GE verimliliği üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Conte v.d (2009) 1990-2006 dönemini kapsayan 27'si AB ülkesi 5'i AB dışından seçilen 32 ülkeden oluşan panel veri setini kullanarak stokastik sınır analizi yöntemiyle AR-GE verimliliğini incelemiştir. Yükseköğretim sektörü tarafından yürütülen AR-GE faaliyetlerinin, yayın sayısı ile ölçülen bilimsel çıktı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra eğitim harcamaları ve AR-GE harcamaları ile AR-GE verimliliği arasında da olumlu bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Li (2009) Çin'in farklı bölgelerinin inovasyon performansındaki verimliliğini ölçmek amacıyla stokastik sınır modelinden faydalanarak bir inceleme yapmıştır. İncelemede girdi değişkenleri olarak AR-GE personel sayısı ve reel büyüme oranına göre düzeltilmiş bölgesel düzeyde kişi başına GSYİH seçilmiştir. Çıktı değişkenlerini ise patent başvurusu sayısı, faydalı model başvurusu sayısı, patent hibelerinin sayısı ve faydalı model hibelerinin sayısı temsil etmektedir. Elde edilen bulgulara göre, bölgesel hükümetin AR-GE faaliyetlerine yönelik yürüttüğü devlet yardımları, üniversitelerin ve araştırma enstitülerinin AR-GE faaliyetleri ve sanayi kesiminin inovasyon verimliliği üzerinde önemli etkilere sahiptir.

Czarnitzki v.d (2011) Kanada'daki imalat firmalarının yenilik faaliyetleri üzerinde AR-GE vergi kredilerinin (dolaylı devlet yardımı) etkisini incelemiştir. 1997-1999 döneminde Federal ve Eyalet AR-GE vergi kredi programlarının, tüm imalat firmalarının üçte birinden fazlası tarafından ve yüksek teknoloji sektörlerindeki

firmaların yaklaşık üçte ikisi tarafından kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada, yeni ürün sayısı, yeni ürünlerle satışlar, yeniliğin özgünlüğü gibi bir dizi yenilik göstergesi üzerinde AR-GE vergi kredilerinin ortalama etkisinin ölçülmesi için eşleştirme yaklaşımı kullanılmıştır. AR-GE vergi kredilerinin alıcıları, kredilerin olmadığı bir duruma kıyasla tüm performans göstergelerinde belirgin bir şekilde daha iyi puanlar göstermişlerdir. Dolayısıyla, vergi kredilerinin ek yenilik çıktısına yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Hu vd. (2011) 24 ülkeden oluşan ve 1998 ile 2005 yılları arasındaki dönemi kapsayan panel veri üzerinde yaptıkları çalışmada ülkelerarası AR-GE verimliliğini karşılaştırmıştır. Stokastik sınır analizi yöntemi uygulanmıştır. Girdi değişkenlerini toplam AR-GE personeli sayısı ve toplam AR-GE harcamaları temsil etmiştir. Çıktı değişkenleri için ise patent sayısı, bilimsel yayın sayısı ve lisanslama ve telif gelirleri seçilmiştir. Fikri mülkiyet haklarının korunması, şirketler arasındaki AR-GE iş birliği, sanayi ve üniversite arasında teknoloji transferi, AR-GE altyapısının gelişimi ve kamunun AR-GE faaliyetlerine desteği gibi faktörlerin AR-GE verimliliğini önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Chen v.d. (2011) 1998-2005 dönemini kapsayan 16 Avrupa, 4 Asya ve 4 Kuzey ve Güney Amerika ülkesinden oluşan 24 ülkelik panel veri örneklemini üzerinde inceleme yapmışlardır. Çalışmada uygulanan veri zarflama analizi yöntemi için AR-GE sermaye stoku ve AR-GE insan kaynağı gücü girdi olarak benimsenmiştir. Çıktı olarak da patent sayısı, telif gelirleri ve bilimsel yayınlar seçilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre Polonya, Romanya, Rusya ve Meksika toplam verimlilik düzeyi düşük olan ülkelerdir. Romanya bunlar arasında en düşük verimlilik skoruna sahiptir. Elde edilen bulgular sabit bir AR-GE harcaması veri olarak kabul edildiğinde bilimsel makale sayısı için daha verimli sonuçlara ulaşılırken, patent sayısı için daha az verimli sonuçlar edilmektedir. Telif ve lisans gelirleri ise çıktılar arasında en az verimlilik düzeyine sahiptir. Patent ve telif ve lisans ücretleri ele alındığında bilgi stoku, özel sektörün AR-GE faaliyetleri, yükseköğretim kurumlarının AR-GE faaliyetleri, yabancı şirketlerle etkileşimler ve üniversitelerden sanayiye teknoloji transferi bu çıktılar önemli düzeyde etkilemektedir. Bilimsel yayın sayısı ele alındığında ise bu çıktı üzerinde kamu otoritesinin yürüttüğü AR-GE faaliyetlerinin daha yüksek

düzye etkiye sahip olduğu ancak fikri mülkiyet haklarına ilişkin faaliyetler ile özel sektörün AR-GE faaliyetlerinin olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır.

Cappelen v.d (2012) Norveç'teki AR-GE vergi kredisi programı olan SkatteFUNN'un firmaların yenilik faaliyetlerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Hesaplama CDM modeli ve kontrol fonksiyonu metodolojisinin bir birleşimden yararlanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, SkatteFUNN programının, firmaların yeni üretim süreçlerinin geliştirilmesine ve göreceli olarak daha az ölçüde yeni ürünlere katkı sağladığını göstermektedir. Diğer firmalarla iş birliği yapan firmaların başarılı yeniliklere daha yüksek olasılıkla sahip olduğu görülmektedir. Ancak, programın piyasa için yeni ürünler veya patentle yeniliklere önemli ölçüde katkıda bulunmadığı da bulgular arasındadır.

Guan ve Chen (2012) 22 OECD ülkesinden oluşan panel veri örneklemin veri zarflama analizi yönteminden yararlanarak incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre fikri mülkiyet hakları, teknoloji geliştirme için hukuki çevrenin sağlamlığı, uluslararası ticarete açıklık, özel sektör tarafından finanse edilen AR-GE, üniversiteler tarafından gerçekleştirilen AR-GE, girişim sermayesi piyasalarının gelişmişlik derecesi, işletmeler arası teknolojik iş birliği ve üniversiteler ile endüstri arasındaki AR-GE iş birliği, tümü inovasyonun verimlilik düzeyini artırmaya katkıda bulunmaktadır.

Czarnitzki ve Bento (2014) Almanya'daki firmaların faydalandığı AB ve ulusal devlet yardımlarının yenilik girişimi ve çıktısı üzerindeki etkisini analiz etmiştir. İki aşamalı araştırmanın birinci aşamasında devlet yardımlarına katılımın belirlenmesi için çok değişkenli bir probit model tahmin edilmiştir. İkinci aşamada ise en yakın komşu eşleme modelinden yararlanılarak devlet yardımı almanın yenilik üzerindeki etkileri hesaplanmıştır. Yenilik girişimi açısından, bir politikanın diğerinin etkisini dışladığına dair kanıt bulunmamıştır. Bunun yerine, politikaların birbirini tamamladığı belirtilmiştir. Çıktı açısından, devlet yardımı alan firmaların patent alma konusunda daha aktif oldukları bulunmuştur. Çalışmanın bulguları, kamu finansmanının topluma faydalı araştırma projelerini teşvik ettiğini ve ulusal ve Avrupa politikalarının birlikte varlığı, ek bir Avrupa politikası olmayan kapalı bir ekonomi hipotetik dünyası ile karşılaştırıldığında dışlama etkilerine yol açmadığını öne sürmektedir.

Aybarç ve Selim (2017) OECD üyeleri arasından seçtikleri 23 ölkelik panel veri örnekleminde AR-GE etkinliği ile kamu harcamaları arasındaki ilişkiyi

incelemişlerdir. Uygulanan stokastik sınır modeli için girdi değişkenleri olarak özel sektör tarafından yapılan AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı, yükseköğretim kurumlarının yaptığı Ar-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı, kamu otoritesinin yaptığı Ar-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı, AR-GE faaliyetlerine uygulanan dolaylı devlet yardımları ve AR-GE personeli sayısı seçilmiştir. Üçlü patent sayıları da çıktı değişkeni olarak seçilmiştir. Etkinsizlik etkilerini ise toplam bilimsel yayın sayısı, AR-GE faaliyetlerinin yurtdışından aldıkları destekler ve yurtiçinde yapılan toplam AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı değişkenlerini seçerek modelde temsil etmiştir. Elde edilen bulgulara göre Almanya, İtalya, Kore, Hollanda, İspanya ve İsveç ülkeleri tam etkin iken Türkiye 0,031 skoruyla bütün ülkeler arasında sonuncu sırada yer almaktadır.

Mukherjee v.d (2017) Amerikan firmalarından oluşan bir veri setinden yararlanarak yaptığı araştırmada vergi değişimlerinin yenilik üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada farkların farkı yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre vergilerdeki artış gelecekteki yeniliği azaltmaktadır. Vergiler, sadece patent alma ve AR-GE yatırımlarını değil, aynı zamanda yeni ürün çalışmalarını da etkilemektedir.

Huergo ve Moleno (2017) İspanya’da farklı türlerdeki kamu doğrudan AR-GE projelerine sağlanan desteklerin firmaların teknolojik yeteneklerine etkisini karşılaştırmıştır. Düşük faizli krediler ile ulusal ve Avrupa desteklerinin etkileri incelenmiştir. 2002-2005 döneminde 4407 İspanyol firmasına ilişkin verileri kullanarak, firmaların kamu AR-GE programlarına katılımını belirlemek için çok değişkenli probit bir model tahmin edilmiştir. Daha sonra bu katılımın firmaların AR-GE faaliyetleri üzerindeki etkisi genelleştirilmiş tobit modeli ve eğilim skoru eşleme yöntemleriyle analiz edilmiştir. Sonuçlar herhangi bir türde doğrudan yardım alan firmaların AR-GE faaliyetlerini gerçekleştirme olasılığının açıkça arttığını göstermektedir. Tek bir enstrüman aracılığıyla desteklenmek açısından, en büyük etki Avrupa hibeleri durumunda görülmekte olup, elde edilen etki kredilerin etkisinden üç kat daha büyük hesaplanmıştır.

Bozkurt ve Topçuoğlu (2019) 16 OECD ülkesinde 1996 – 2014 yıllarını kapsayan veri setini kullanarak AR-GE etkinliği üzerine bir araştırma yapmışlardır. İlk aşamada veri zarflama analizi yönteminden yararlanılmıştır. AR-GE yoğunluğu ve milyon kişi başına AR-GE için çalışan araştırmacı sayısı girdi değişkenleri olarak belirlenmiştir.

Yüksek teknolojili ürün ihracatının imalat sanayi içindeki payı ve toplam patent sayısı çıktı değişkenleri olarak ele alınmıştır. Bir sonraki aşamada ise daha önce elde edilen verimlilik skorlarının bağımlı değişken olduğu, toplam faktör verimliliği, enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımın bağımsız değişken olduğu bir tobit modeli tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre doğrudan yabancı yatırımlar AR-GE etkinliği üzerinde negatif yönlü etkiye sahipken, toplam faktör verimliliği ve enerji tüketimi pozitif yönlü etkiye sahip olmuştur.

Li ve Qi (2023) Çin'de yer alan bölgeler arasında yenilik etkinliğini ölçmek için veri zarflama analizi yönteminden yararlanmıştır. Girdi değişkenleri olarak birinci aşamada AR-GE personeli sayısı ve üniversitelerin AR-GE harcamaları, ikinci aşamada AR-GE personeli sayısı ve şirketlerin AR-GE harcaması olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenleri olarak ise birinci aşamada bilimsel yayın sayısı ve akademi tarafından başvuru patent sayısı, ikinci aşamada yeni ürünlerden elde edilen satış hasılatı ve teknoloji pazarından elde edilen hasılat belirlenmiştir. Maliye politikasının yenilik etkinliği üzerindeki etkisini açıklamak için bir Tobit modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre: birinci aşamadaki yenilik etkinliği, daha küçük bölgesel farklılıklara sahiptir. İkinci aşamada yenilik etkinliğinde daha büyük bölgesel farklılıklar bulunmaktadır. Bilim ve teknolojiye yönelik devlet yardımları, inovasyon etkinliği üzerinde önemli pozitif bir etkiye sahiptir. AR-GE devlet yardımlarının bilimsel araştırmaların ticari uygulaması üzerindeki pozitif etkisi daha büyüktür.

Liu ve Zhou (2023) Çin'de 31 sanayi kolunda 2009-2015 yılları arasını kapsayan panel veri örneklemini üzerinde stokastik sınır analizi ve tobit regresyon yöntemlerini kullanarak dolaylı ve dolaysız AR-GE devlet yardımlarının AR-GE verimliliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Stokastik sınır analizinde girdi değişkenleri olarak AR-GE personeli sayısı ve AR-GE harcamaları modele dâhil edilirken, çıktı değişkeni olarak patent başvurusu sayısı seçilmiştir. Stokastik sınır analizinden elde edilen AR-GE verimliliği verisi tobit modelinde açıklanan değişkeni temsil etmiştir. Açıklayıcı değişkenler olarak ise dolaylı devlet yardımları ve dolaysız devlet yardımları belirlenmiştir. Kurumsal mülkiyet sahipliği, yenilik düzeyi, işletme ölçeği ve yönetim kapasitesi değişkenleri de modelin kontrol değişkenleridir. Çalışmanın sonuçları dolaylı devlet yardımlarının, Çin'in imalat sanayinde AR-GE verimliliğini önemli

ölçüde etkilediğini ve dolaysız devlet yardımlarının mevcut AR-GE verimliliği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir. Bunu yanı sıra bulgulara göre, devletin benimsediği yardım yöntemine bakılmaksızın, işletme ölçeği ve yenilik düzeyinin Çin imalat endüstrisinin AR-GE verimliliği üzerinde önemli bir pozitif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu araştırmanın amacı, AR-GE devlet yardımlarının yenilik çıktıları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada uygulanan sayısal model iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada devlet yardımından yararlanmanın belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenlerin bağımsız değişken olduğu dolaylı ya da dolaysız devlet yardımı alma durumunun bağımlı değişken olduğu bir probit model hesaplanmaktadır. İkinci aşamada ise eğilim skoru eşleme yönteminden yararlanılarak farklı devlet yardımı türlerine katılımın AR-GE çıktıları üzerindeki etkisi hesaplanmaktadır. Bu bölümde yer verilen çalışmalara ilişkin bilgiler içeren özet tablo ekler bölümünde yer almaktadır.

4.2. Veri Seti

Bu çalışmada kullanılan verilerin kaynağı TÜİK'in Veri Araştırma Merkezinde (VAM) kullanıcılara sunduğu mikro veri setleridir. Araştırmada Yenilik Araştırması (2016-2018 ve 2018-2020), Mali ve Mali Olmayan Şirketler Araştırma ve Geliştirme (2018 ve 2020) ve Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (2018 ve 2020) veri setlerinde yer alan firmalardan oluşan birleştirilmiş bir veri seti kullanılmıştır.

Yenilik Araştırması veri seti 2016-2018 ve 2018-2020 dönemlerine ilişkin girişimlerin yenilik faaliyetleri, kullandıkları kaynaklar ve katlandıkları maliyetler hakkında bilgiler içeren değişkenlerden oluşmaktadır. Veri seti firmaların dolaylı (AR-GE vergi teşviki) ve dolaysız devlet yardımı (kamu finansmanı) alıp almadıklarına dair soru içeren değişkenlere de sahiptir. Bu değişkenler araştırmanın birinci aşamada bağımlı değişken ikinci aşamasında bağımsız değişken olarak kullanılmaktadır. İşletme ölçeği, AR-GE iş birliği, finansal kısıtlar, personel eğitim durumu değişkenleri devlet yardımı alma durumunun belirleyicileri olarak birinci aşamadaki probit modele dâhil edilmektedir.

Mali ve Mali Olmayan Şirketler Araştırma ve Geliştirme veri seti 2018 ve 2020 yıllarına ilişkin AR-GE harcamaları, AR-GE personel yapısı ve yürütülen AR-GE faaliyetlerinde kullanılan finans kaynakları hakkında bilgiler içeren ve yıllık anketler

ile idari kayıtlara dayanılarak derlenen değişkenlerden oluşmaktadır. Veri seti firmaların toplam AR-GE harcaması ve toplam AR-GE personeli sayısı bilgilerini içeren değişkenlere sahiptir. Bu değişkenler araştırmanın birinci aşamasında uygulanan probit modelinde devlet yardımı alma durumunun belirleyicileri olarak kullanılan AR-GE yoğunluğunun ve AR-GE personelinin toplam personel içindeki yüzdesinin elde edilmesinde kullanılmaktadır.

Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri veri seti 2018 ve 2020 yıllarına ilişkin elde edilen ciro, istihdam, yurtiçi ve yurtdışı satış hacmine ilişkin idari kayıtlara dayalı olarak ait bilgiler verilmektedir. Veri setinde yer alan ciro ve personel maliyeti değişkenleri araştırmanın birinci aşamasında kontrol değişkenleri olarak kullanılmaktadır.

4.3. Yöntem

Yenilik araştırması veri setinde yer alan gözlem birimlerinin dönemler arasında farklılık göstermesi nedeniyle eldeki veriler havuzlanmış yatay kesit verisi olarak değerlendirilmektedir ve panel veri olarak kullanılamamaktadır. 2384 gözlem, 1715 farklı firmaya karşılık gelmektedir ve firmaların %61'i örnekleme sadece bir kez gözlemlenmektedir. Dolayısıyla, farkların farkı tahmini gibi panel ekonometrik yaklaşımlar, örneklemin büyük bir kısmını kaybetmeye yola açacaktır. Bu nedenle farkların farkı yöntemi yerine yatay kesit verisine uygun olan en yakın komşu eşleştirme yöntemi çalışmada uygulanmaktadır.

Eşleştirme, herhangi bir programın katılımcılarının elde ettiği sonuçları benzer, eşleştirilmiş özelliklere sahip programa katılmayan gözlemlerin sonuçları ile karşılaştıran yaygın bir değerlendirme yöntemidir. Bu yöntem, sadece müdahale edilenler üzerindeki ortalama müdahale etkisini (ATT) ve örnekleme genelinde ortalama müdahale etkisini (ATE) tahmin etmek için kullanılabilir. Eşleştirme yöntemlerinin temel fikri, her müdahale edilmiş gözlem için benzer gözlemlenebilir özelliklere sahip müdahale edilmemiş bir gözlemi tanımlayarak istatistiksel teknikler kullanarak yapay bir kontrol grubu oluşturmaktır. Bu şekilde, tahmin yöntemi, gözlemlenebilir birimlerin ortak dağılımının müdahale edilen grupla aynı olduğu bir karşılaştırma grubu oluşturur.

Etki analizi çalışmalarında kullanılan potansiyel sonuç çerçevesi kavramı incelendiğinde, etki analizinde iki olası müdahale (aktif müdahale ve kontrol müdahalesi) ve bir sonuç bulunduğu görülmektedir (Austin, 2011: 401). Bir örnekleme

ve bir müdahaleye sahip olduğunda, her bir olayın bir çift potansiyel sonucu bulunmaktadır. $Y_i(0)$ kontrol müdahalesi ve $Y_i(1)$ aktif müdahale altında alınan sonuçları temsil etmektedir. Ancak, her bir olay yalnızca kontrol müdahalesi veya aktif müdahale ile sonuçlanmaktadır. Z , müdahale durumunu gösteren bir gösterge değişkeni olarak tanımlandığında, aktif müdahaleye maruz kalan birimler için 1, kontrol müdahalesi birimleri için ise 0 değerini almaktadır. Dolayısıyla, her bir olay için yalnızca bir sonuç gözlemlenebilmektedir. Bu gerçekleştirilen müdahale altındaki sonuçtur.

$$Y_i(Y_i = Z_i Y_i(1) + (1 - Z_i) Y_i(0)) \quad (4.1)$$

Her bir olay için müdahale etkisi $Y_i(1) - Y_i(0)$ olarak tanımlanmaktadır. τ_i müdahale etkisi olmak üzere:

$$\tau_i = Y_i(1) - Y_i(0) \quad (4.2)$$

Ortalama müdahale etkisi ATE ise $E[Y_i(1) - Y_i(0)]$ olarak tanımlanmaktadır.

$$\tau_{ATE} = E[Y_i(1) - Y_i(0)] \quad (4.3)$$

Popülasyon düzeyindeki ATE, bütün bir popülasyonu müdahale edilmemiş durumdan müdahale edilmiş duruma taşımanın ortalama etkisidir. Müdahale etkisinin bir diğer ilgili ölçüsü müdahale edilenler için ortalama müdahale etkisidir (ATT). ATT, $E[Y(1) - Y(0)|Z = 1]$ olarak tanımlanmaktadır.

$$\tau_{ATT} = E[Y(1) - Y(0)|Z = 1] \quad (4.4)$$

Sonuç olarak ATT, müdahale alan gözlemler üzerinde müdahalenin ortalama etkisidir. Bir RCT'de (Rastgele Kontrollü Deneme) müdahale etkilerinin bu iki ölçüsü çakışmaktadır. Çünkü rasgele atama nedeniyle, müdahale edilen popülasyon ortalama olarak genel popülasyondan sistemli olarak farklılık göstermeyecektir.

RCT mümkün olmadığında gözleme dayalı araştırmalar yapılmaktadır. Gözleme dayalı çalışmaların amacı deneysel araştırmaların uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda nedensellik ilişkilerini açıklamaktır. Bu durumda, istenilen etkileri keşfetmek için gerekli prosedürleri veya müdahaleleri uygulamanın mümkün olmadığı durumlarda gözleme dayalı araştırma tercih edilmektedir. Tanımı gereği gözlemsel bir çalışmanın nedensel etkiyi tahmin etmek konusundaki hedefi rastgele deneyle aynıdır. Ancak gözlemsel çalışmalar, rastgele atamayı müdahale öncesinde yapma imkânına

sahip olmadığı için müdahale ve kontrol gruplarını oluşturmada rastgeleliği sağlamak açısından farklılık göstermektedir.

Gözlemsel çalışmalarda, müdahale edilen gözlemler genellikle müdahale edilmemiş gözlemlerden sistemli olarak farklılık gösterir. Bu nedenle, ortalama müdahale etkisinin yansız bir tahmini, doğrudan iki müdahale grubu arasındaki sonuçları karşılaştırarak elde edilemez. Bu durum seçim yanlılığı olarak adlandırılmaktadır. Seçim yanlılığını ortadan kaldırarak ortalama müdahale etkilerini tahmin etmek için eşleme yöntemleri kullanılmaktadır.

En yakın komşu eşleştirme yöntemi açgözlü eşleştirme (greedy matching) olarak da bilinmektedir. Bu yöntemde, müdahale edilen birimlerin hepsi teker teker geçilerek her müdahale edilen birimin eşleneceği en yakın uygun kontrol birimi seçilmektedir. Her eşleşme diğer birimlerin nasıl eşleneceğine veya eşlendiğine dair bir referans olmaksızın gerçekleştiği için açgözlü olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntemde herhangi bir kriteri optimize etmek amaçlanmamaktadır. En yakın komşu eşleştirme, her bir müdahale edilen birime hangi kontrol biriminin en yakın olduğunu tanımlamak için bir mesafe ölçüsünün belirlenmesine ihtiyaç duymaktadır. Varsayılan ve en yaygın mesafe ölçüsü eğilim skoru farkıdır. Eğilim skoru farkı her bir müdahale edilen ve kontrol biriminin eğilim skorları arasındaki farktır. En yakın komşu eşleştirmesi, ATT tahminini sağlamaktadır.

Bu çalışmada en yakın komşu eşleştirme yönteminin uygulanmasında R ve Stata istatistiksel yazılımlarından yararlanılmaktadır.

4.4. Modelin Hesaplanması

Veri setinde 2384 gözleme ilişkin bilgiler yer almaktadır. Hesaplamaya başlarken gözlem birimleri belirlenmelidir. Eldeki verilere uygun olarak bu çalışmada girişimler gözlem birimleri olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada literatürle uyumlu olarak, farklı girişim özelliklerinin girişimlerin devlet yardımlarına katılımını nasıl etkilediğini ve bu katılımın AR-GE ve yenilik çıktıları elde etme performansını nasıl etkilediği araştırılmaktadır. Girişimler dört gruba ayrılmaktadır. Bunlar (i) hiçbir devlet yardımı almayan girişimler, (ii) sadece dolaylı devlet yardımı alan girişimler, (iii) sadece dolaysız devlet yardımı alan girişimler ve

(iv) hem dolaylı hem de dolaysız devlet yardımı alan girişimler olarak sınıflandırılmıştır.

Modelde kullanılacak değişkenlerin seçimi son derece kritik bir süreçtir. Seçilen değişkenler sonuçları doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, hangi değişkenlerin modele dâhil edileceği ve hangilerinin çıkarılacağı titizlikle belirlenmelidir. Ancak modeldeki açıklayıcı değişkenlerin seçimi önceki ampirik literatür ve aynı zamanda uygulama yapılan veri setlerindeki bilgilerin kullanılabilirliği ile sınırlanmaktadır.

Araştırmada kullanılan değişkenlerin belirlenmesi için AR-GE devlet yardımlarının AR-GE ve yeniliğe ilişkin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini ölçen çalışmalar incelenmiştir (Cappelen v.d, 2012; Czarnitzki ve Bento, 2014; Huergo ve Moleno, 2017). Çalışmanın birinci aşamasında dolaylı ve dolaysız devlet yardımı alma durumu değişkenleri probit model için bağımlı değişkenlerdir. Probit modelin bağımsız değişkenleri ise dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarına katılımı belirlediği düşünülen ve literatürde kullanıldığı gözlemlenen AR-GE yoğunluğu, AR-GE personelinin toplam personel içindeki yüzdesi, personel sayısı bakımından girişim büyüklüğü, başka girişimlerle AR-GE iş birliği yapma durumu, finansal kısıtların varlığı ve üniversite mezunu personelin yüzde elliden fazla olması durumu olarak belirlenmiştir. Devlet yardımlarının farklı senaryolardaki etkinliğinin ölçüldüğü ikinci aşamada ise dolaylı ve dolaysız devlet yardımları bağımsız değişken patent başvurusu, telif hakkı başvurusu ve yeni ürün geliştirme ise bağımlı değişkenlerdir.

Tablo 4.1’de çalışmada devlet yardımlarının etkisi incelenirken ele alınacak gerçekleşen olaylar ve bunların karşı olgusal olaylarına ilişkin gözlemlerin dağılımı sunulmaktadır.

Durum	Gerçekleşen Olay	Karşı Olgusal Olay	Gözlem Sayısı		
			Toplam	Müdahale Grubu	Kontrol Grubu
A	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı Alıyor	Devlet Yardımı Almıyor	797	358	439
B	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı Alıyor	Devlet Yardımı Almıyor	721	282	439
C	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı Alıyor	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı Alıyor	645	360	285
D	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı Alıyor	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı Alıyor	646	283	363
E	Her İki Devlet Yardımını da Alıyor	Devlet Yardımı Almıyor	1728	1289	439
F	Her İki Devlet Yardımını da Alıyor	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı Alıyor	1644	1281	363
G	Her İki Devlet Yardımını da Alıyor	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı Alıyor	1577	1292	285

Not: Tablodaki rakamlar eşleştirme işlemi uygulandıktan sonra elde edilmiştir.

Tablo 4.1. Eşleştirme Durumları

Tablo 4.2'de görülebileceği gibi, veri setindeki gözlemlerin yaklaşık %18,4'ü herhangi bir türde devlet yardımı elde edemezken, gözlemlerin %54,4'ü her iki yardım türü aracılığıyla da desteklenmektedir. Gözlemlerin %80'den fazlasının en az bir dolaylı veya dolaysız devlet yardımları tarafından desteklendiği görülmektedir. Bu verilere dayanarak söylenebilir ki, örneklem daha çok yenilikçi girişimlerden oluşmaktadır ve bu firmaların devlet yardımları için başvurma eğilimi oldukça yüksektir.

	Gözlem Sayısı	Yüzde
Devlet Yardımı Almıyor	439	18,4
Sadece Dolaylı Devlet Yardımı Alıyor	363	15,2
Sadece Dolaysız Devlet Yardımı Alıyor	285	12
Her İki Devlet Yardımını da Alıyor	1297	54,4

Tablo 4.2. Devlet Yardımı Türüne Göre Örneklem Dağılımı

Tablo 4.3, bu çalışmada yer alan ana değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine ilişkin hesaplamaları göstermektedir. AR-GE ve yeniliğin çıktıları olarak değerlendirilen değişkenlerin perspektifinden bakıldığında, patent başvurusu kukla değişkeninin ortalama değeri 0,52 ve standart sapması 0,50'dir. Telif hakkı başvurusu kukla değişkeninin ortalama değeri 0,13 ve standart sapması 0,34'tür. Yeni ürün geliştirme kukla değişkeninin ortalama değeri 0,71 ve standart sapması 0,45'tir. Bu değerler her bir çıktı değişkeni için girişimlerin farklı sonuçlara sahip olduğunu göstermektedir. AR-GE faaliyetlerinin girdilerinden olan AR-GE harcamalarının toplam ciroya oranlanması ile elde edilen AR-GE yoğunluğu değişkeninin ortalama değeri 12,48, standart sapması 24,43'tür. Minimum değerinin 0,01 ve maksimum değerinin 100 olduğu görülmektedir. Bu girdi değişkeni için elde edilen değerler gözlemler arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bir diğer girdi değişkeni AR-GE personelinin toplam personel içindeki yüzdeleri payının ortalama değeri, standart sapması, maksimum değeri ve minimum değeri sırasıyla 27,29, 88,01, 0,02 ve 100 olarak hesaplanmıştır. Bu da gözlemler arasında genel olarak farklılıklar olduğunu göstermektedir. Devlet yardımına katılıma etkisi olduğu düşünülen değişkenler açısından bakıldığında diğer firmalarla AR-GE iş birliği yapılması bilgisini içeren kukla değişkeninin ortalamasının 0,52 olduğu görülmektedir. Bu durumda gözlemlerin yarısının iş birliğine katıldığı değerlendirilmektedir. Yükseköğretim mezunu personelinin toplam personel içinde %50'den fazla olduğunu belirten gözlemler %41'lik bir paya sahiptir. Gözlemlerin %65'i finansal kısıtlamalara maruz kaldığını bildirmiştir. Personel sayısına göre büyüklüğü belirten GRSM1, GRSM2, GRSM3 ve GRSM4 sırasıyla 0-49, 50-249, 250-499 ve 500+ personele sahip olma bilgisini içeren kukla değişkenlerdir. Bu değişkenler incelendiğinde gözlemlerin %37'sinin 500+ çalışana sahip olduğu diğer kategorilerdeki gözlem sayısının görece daha az olduğu anlaşılmaktadır.

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Patent	0,52	0,50	0	1
Telif Hakkı	0,13	0,34	0	1
Yeni Ürün Geliştirme	0,71	0,45	0	1
AR-GE Yoğunluğu	12,48	24,43	0,01	100
AR-GE Personeli Payı	27,29	88,01	0,02	100
CIRO	919.000.000	3.690.000.000	0	89.100.000.000
İş birliği	0,52	0,50	0	1
Kalifiye Personel	0,41	0,49	0	1
Finansal Kısıt	0,65	0,48	0	1
GRSM1	0,19	0,39	0	1
GRSM2	0,18	0,39	0	1
GRSM3	0,26	0,44	0	1
GRSM4	0,37	0,48	0	1

Tablo 4.3. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 4.4'te gözlemlerin devlet yardımına katılımlarına göre veri setindeki değişkenlerin ortalamaları ve ortalamaların farklarının anlamlılığına dair test sonuçları sunulmaktadır. Başka bir deyişle tabloda hiçbir devlet yardımı almayan gözlemlerin ortalama değerleri dolaylı devlet yardımı alan gözlemlerin ve dolaysız devlet yardımı alan gözlemlerin ortalamaları ile karşılaştırılmaktadır. Görüleceği gibi tüm gruplar bağımlı değişkenlerde ve bağımsız değişkenlerde birbirlerinden önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir.

Buna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenen değişkenler incelendiğinde dolaylı ve dolaysız devlet yardımıyla desteklenen girişimlerin desteklenmeyen girişimlerden daha çok patent ve telif hakkı başvurusu yapmaya ve yeni ürün geliştirmeye eğilimli olduğu görülmektedir. Personel sayısına dayalı büyüklüğü gösteren değişkenlere göre daha büyük girişimlerin devlet yardımı almaya daha yatkın olduğu görülmektedir. Daha yüksek AR-GE yoğunluğu ve toplam personel içinde AR-GE personeli oranına sahip olan gözlemlerin dolaylı ya da dolaysız devlet yardımı almaya daha yatkın olduğu görülmektedir. AR-GE iş birliği değişkeni için de benzer bir durum geçerlidir. İş birliği yapan girişimlerin devlet yardımı alma ihtimalleri daha yüksektir. Personel yapısının yarısından fazlası yükseköğretim mezunu olanlardan

oluşan girişimlerin de dolaylı ve dolaysız devlet yardımı alma ihtimalinin yükseldiği tablodan anlaşılmaktadır. Dolaylı devlet yardımı açısından daha düşük ciroya sahip firmaların daha fazla başvuru yapmaya eğilimli oldukları görülürken, dolaysız devlet yardımları için ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Finansal kısıt değişkeni için de her iki devlet yardımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Değişkenler	Bütün Gözlemler	Devlet Yardımı Almayanlar (1)	Devlet Yardımı Alan Gözlemler		Ortalamaların Farkı Testi	
			Dolaylı Devlet Yardımı Alanlar (2)	Dolaysız Devlet Yardımı Alanlar (3)	(1) ve (2)	(1) ve (3)
Patent (0/1)	0,52	0,32	0,59	0,63	0,0000	0,0000
Telif Hakkı (0/1)	0,13	0,08	0,14	0,15	0,0005	0,0002
Yeni Ürün Geliştirme (0/1)	0,71	0,62	0,74	0,80	0,0000	0,0000
AR-GE Yoğunluğu (%)	12,50	5,05	15,80	8,30	0,0000	0,0196
AR-GE Personeli Payı (%)	27,95	10,43	38,09	17,83	0,0000	0,0028
CIRO	919.000.000	828.422.976,00	481.619.569,00	586.474.951,00	0,01875	0,1441
İş birliği (0/1)	0,52	0,26	0,61	0,64	0,0000	0,0000
Kalifiye Personel (0/1)	0,41	0,29	0,45	0,45	0,0000	0,0000
Finansal Kısıt (0/1)	0,65	0,68	0,65	0,68	0,3043	1
GRSM1 (0/1)	0,19	0,17	0,18	0,20	0,8133	0,2385
GRSM2 (0/1)	0,18	0,15	0,18	0,20	0,1641	0,05995
GRSM3 (0/1)	0,18	0,34	0,12	0,25	0,0000	0,0001
GRSM4 (0/1)	0,37	0,33	0,24	0,41	0,0001	0,0033

Notlar: (0/1) Kukla değişken olduğunu göstermektedir. Ortalamaların farkı testi sonuçları sürekli değişkenler için t-test, kukla değişkenler için iki örneklemlili z testi ile elde edilmiştir.

R istatistiksel yazılımında t-test için *t.test()* ve z testi için *prop.test()* fonksiyonlarından yararlanılmıştır.

Tablo 4.4. Devlet Yardımı Türüne göre Ana Değişkenlerin Ortalamaları

Tablo 4.5, girişimlerin devlet yardımı programlarına katılımını belirleyen faktörlerin tahminini göstermektedir. Her iki devlet yardımı sistemi hakkında elde edilen bilgiler göz önünde bulundurularak, devlet yardımı alma durumunun belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenlerin dâhil olduğu çok değişkenli probit modeli uygulanmıştır.

Tablo 4.5'ten vurgulanabilecek ilk nokta, iş birliği yapma konusunda daha istekli olan gözlemlerin devlet yardımına katılıma daha yatkın görünmesidir. Hem dolaylı hem de dolaysız yardım modellerinde iş birliği değişkeni istatistiki olarak pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Dolaylı devlet yardımına katılım konusunda AR-GE personeli payının ve üniversite mezunu personel sayısının %50'den fazla olmasının pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Girişimlerin personel sayısına göre büyüklüğünü gösteren değişkenlerde ise göreceli olarak büyüklük arttıkça dolaylı devlet yardımına katılımı daha olumlu etkiledikleri gözlemlenmektedir. AR-GE yoğunluğunun dolaysız devlet yardımına katılımı istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkilediği anlaşılmaktadır. Ciro ve finansal kısıt değişkenlerinin her iki devlet yardımı türüne başvurma konusunda anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir.

Değişkenler	Dolaylı Devlet Yardımları		Dolaysız Devlet Yardımları	
	dy/dx	Standart Hata	dy/dx	Standart Hata
AR-GE Yoğunluğu	0,0011	0,0079	0,0015**	0,0006
AR-GE Personeli Payı	0,0040***	0,0005	0,0001	0,0015
CIRO (log)	-0,0037	0,0088	0,0069	0,0093
İş birliği	0,2285***	0,0191	0,2516***	0,0199
Kalifiye Personel	0,0614***	0,0208	0,0198	0,0222
Finansal Kısıt	-0,0085	0,0197	-0,0232	0,0206
GRSM1	-0,3571***	0,5974	0,0245	0,0516
GRSM2	-0,1415***	0,0429	0,0235	0,0385
GRSM3	-0,0993***	0,028	-0,0433	0,0283
GRSM4	-	-	-	-
Gözlem Sayısı	2384		2384	
LR chi2	399,04		198,57	
Prob>chi2	0,0000		0,0000	
Pseudo R2	0.1363		0,0652	
Log likelihood	-1264,16		-1423,20	

Notlar: Standart hatalar ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade eder. Tablodaki değerler Stata istatistik yazılımında *probit* ve *mfx* komutları kullanılarak elde edilmiştir.

Tablo 4.5. Devlet Yardımı Programlarına Katılım Çok Değişkenli Probit Modeli

Tablo 4.6’da eşleştirme işlemi sonucunda elde edilen müdahale edilen üzerindeki ortalama müdahale etkisi (ATT) verileri yer almaktadır. Gerçekleşen ve karşı olgusal olaylar olarak, herhangi bir türde devlet yardımı elde etmenin hiçbir devlet yardımı alamamakla (A, B ve E durumları), bir devlet yardımı türünden faydalananın diğer devlet yardımı türünden faydalananın olmakla (C ve D durumları) ve her iki türden devlet yardımından faydalananın sadece bir türde devlet yardımından faydalanmakla (F ve G durumları) karşılaştırılması ile patent başvurusu, telif hakkı başvurusu ve yeni ürün geliştirme üzerinde oluşan etkiler hesaplanmıştır. Tablodaki sonuçlara göre A durumunda hiçbir çıktı üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etki tespit edilmemiştir. Benzer şekilde D durumu için de hiçbir çıktı üzerinde anlamlı bir etki tespit edilememiştir. Telif hakkı üzerinde bütün durumlarda istatistiki olarak anlamlı bir etki söz konusu değildir. Patent başvurusu üzerinde B, C, E, F ve G durumları için farklı düzeylerde istatistiki olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Yeni ürün geliştirme değişkeni üzerinde B, E, F ve G durumları için farklı düzeylerde istatistiki olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Durum	Gerçekleşen Olay	Karşı Olgusal Olay	Bağımlı değişken		
			Patent	Telif Hakkı	Yeni Ürün Geliştirme
A	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı	Devlet Yardımı Almıyor	0,0477	-0,0253	0
B	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı	Devlet Yardımı Almıyor	0,0986**	0,0140	0,0704*
C	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı	0,0808*	0,0418	-0,0446
D	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı	-0,0496	-0,0141	-0,0071
E	Her İki Devlet Yardımı	Devlet Yardımı Almıyor	0,3473***	0,0054	0,2416***
F	Her İki Devlet Yardımı	Sadece Dolaylı Devlet Yardımı	0,1926***	0,0235	0,1761***
G	Her İki Devlet Yardımı	Sadece Dolaysız Devlet Yardımı	0,2206***	-0,0039	0,1718***

Notlar: Standart hatalar ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade eder. Tablodaki değerler Stata istatistik yazılımında *psmatch2* komutu kullanılarak elde edilmiştir.

Tablo 4.6. Eşleştirme Sonuçları: Kamu Desteğinin AR-GE ve Yeniliğe Etkisi

4.5. Bulgular

Patent başvurusu yapma eğilimi açısından, Tablo 4.6'daki sonuçlar, herhangi bir türde devlet yardımı elde etmenin, hiçbir devlet yardımı alamamakla karşılaştırıldığında patent başvurusu yapmak üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir (A, B ve E durumları). Ancak A durumu için etkinin istatistiki olarak anlamlı olmadığı da görülmektedir. Tek bir enstrüman aracılığıyla desteklenme açısından (A, B, C ve D durumları), en büyük etki, girişimin hiçbir devlet yardımından yararlanmamak karşısında dolaysız devlet yardımı alması durumunda gerçekleşmektedir (B durumu). Bu durumda patent başvurusu yapma olasılığı %9,8 artmaktadır. A ve D durumlarında etki anlamlı değildir. Sadece dolaylı devlet yardımları aracılığıyla desteklenmenin, sadece dolaysız devlet yardımı alanlara göre patent başvurusu yapma olasılığını %8 arttırdığı görülmektedir (C durumu). Bu etkiyi sadece dolaysız devlet yardımı almanın etkisiyle kıyaslamak, D durumundaki etki istatistiki olarak anlamlı olmadığı için maalesef mümkün değildir. Her iki devlet yardımından faydalanan olmak diğer üç karşı olgusal olay karşısında pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir (E, F ve G durumları). En büyük etki devlet yardımından faydalanmama ile karşılaştırıldığında ortaya çıkmaktadır (E durumu). E durumunda patent başvurusu yapma olasılığının %34,7 arttığı görülmektedir. Diğer iki durum için de her iki devlet yardımından faydalanan olmak karşı olgusal olaylar karşısında patent başvurusu yapma olasılığını artırmaktadır.

Tıpkı patent başvurusu yapma eğiliminde olduğu gibi yeni ürün geliştirme açısından, Tablo 4.6'daki sonuçlar, herhangi bir türde devlet yardımı elde etmenin, hiçbir devlet yardımı alamamakla karşılaştırıldığında yeni ürün geliştirme üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir (A, B ve E durumları). Benzer şekilde A durumu yeni ürün geliştirme değişkeni üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etki barındırmamaktadır. Tek bir enstrüman aracılığıyla desteklenme açısından (A, B, C ve D durumları) sadece B durumunda anlamlı bir etki tespit edilebilmiştir. Devlet yardımı almamak karşı olgusal olayı karşısında sadece dolaysız devlet yardımı almak, yerini ürün geliştirme ihtimalini %7 oranında artırmaktadır. Patent başvurusuna benzer şekilde yeni ürün geliştirme üzerindeki etki bakımından da her iki devlet yardımından faydalanan olmak diğer üç karşı olgusal olay karşısında pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir (E, F ve G durumları). En büyük etki devlet yardımından faydalanmamak karşı olgusal olayı

karşısında ortaya çıkmaktadır (E durumu). Her iki devlet yardımından faydalanan olmak hiçbir devlet yardımından faydalanmamaya göre yeni ürün geliştirme ihtimalini %24,1 oranında artırmaktadır. Diğer iki durum için de her iki devlet yardımından faydalanan olmak karşı olgusal olaylar karşısında yeni ürün geliştirme olasılığını artırıcı etkiye sahiptir. Telif hakkı başvurusu için hesaplanan değerler istatistiki olarak anlamlı olmadığı için bulgular değerlendirilmemiştir.

Dolaysız devlet yardımları genel olarak şeffaf olarak duyurulan şartlara uyan projelere belirli bir başvuru değerlendirmesinden sonra verilmektedir. Sürecin başından itibaren girdilerin ne olduğu ve hangi çıktılardan hedeflendiği belirlenmektedir. Yararlanıcıların faaliyetleri devlet yardımının uygulandığı süre boyunca sorumlu kurumlar tarafından denetlenmektedir. Bu durum yararlanıcıları başvuru anından itibaren AR-GE'nin çıktılarını elde etmeyi hedeflemeye ve bütün çalışmalarını bu hedef doğrultusunda organize etmeye teşvik etmektedir. Araştırmada elde edilen patent başvurusu ve yeni ürün geliştirme üzerine dolaysız devlet yardımlarının pozitif ve anlamlı etkisi bulgusu dolaysız devlet yardımlarının doğasıyla uyumludur.

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi personel sayısı bakımından girişim büyüklüğünün artması dolaylı devlet yardımına katılımı olumlu etkilemektedir. Dolaylı devlet yardımlarının patent başvuruları üzerine olumlu etkisi, büyük firmaların daha çok dolaylı devlet yardımı alma eğilimiyle birlikte düşünülmelidir. Büyük firmalar dolaylı devlet yardımlarından faydalanarak patent başvurusu yapma olasılıklarını artırmaktadır.



5. SONUÇ

Büyüme teorilerinde yaşanan dönüşüm sonrasında teknolojik değişim büyümenin en önemli etkeni olarak araştırmalarda yer almıştır. Bu yaklaşım değişikliği AR-GE faaliyetlerinin iktisadi çalışmaların odak noktalarından birisi haline gelmesine neden olmuştur. Birçok ülke AR-GE faaliyetlerinin girdileri olan AR-GE harcamaları ve AR-GE personeli ile çıktıları olan fikri mülkiyet hakları ve yeni ürün ve hizmetler için önemli hedefler belirlemektedir. Bu durum aynı zamanda özel sektörün AR-GE çıktıları ile ilgili beklentilere de yol açmaktadır.

AR-GE çıktıları için ortaya çıkan beklentiler, devletleri özel sektörün AR-GE faaliyetlerini destekleme konusunda teşvik etmektedir. AR-GE faaliyetlerinin finansal açıdan desteklenmesi konusunda yararlanılan politika araçları dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarıdır. Akademik literatürde bu politika araçlarının karşılaştırmalı avantaj ve dezavantajlarının yaygın olarak araştırıldığı görülmektedir. Dolaysız devlet yardımlarının uygulamasının daha uzun bir geçmişe dayandığı bilinmektedir. Dolaylı devlet yardımları ise daha yeni bir politika aracı olmasına rağmen son yıllarda geniş bir alanda uygulanmaktadır.

Çalışmanın amacı Türkiye’de uygulanan dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının etkinliğini araştırmaktır. Firma seviyesinde mikro veriye dayalı ampirik bir çalışma yapılmıştır. Türkiye’de mikro veriye dayalı ampirik çalışmaların sınırlı sayıda olması, bu alanda gerçekleştirilen her yeni araştırmanın literatüre sağladığı katkıyı daha da değerli hale getirmektedir. Özellikle ülkemizin kendine özgü ekonomik, sosyal ve kültürel dinamiklerini daha iyi anlamak adına bu tür çalışmalara duyulan ihtiyaç büyüktür. Mikro verilerin detaylı analizi, ülke düzeyindeki farklılıkları ve özgün eğilimleri ortaya koyarak, politika yapıcılara ve akademisyenlere daha derinlemesine analiz fırsatları sunmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’de gerçekleştirilen mikro veriye dayalı her ampirik çalışma, literatüre sadece teorik değil, aynı zamanda pratik katkılar da sunarak alandaki bilgi boşluklarını doldurmaya ve yeni araştırma fırsatları yaratmaya olanak tanımaktadır. Bu nedenle çalışmanın bu konuda yapılan araştırmalar açısından önemli bir katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın girişi izleyen ikinci bölümünde AR-GE faaliyetlerinin temel kavramları açıklanmıştır. AR-GE transfer edilebilir, ticarileşebilir ve yeniden tekrar edilebilir niteliklere sahip olan, yaratıcılığı önemseyerek yeniliği hedefleyen ve sistematik ancak

sonuçları itibariyle belirsiz faaliyetlerdir. AR-GE faaliyetleri girdiler ve çıktılar bağlamında iki ana başlıkta açıklanmıştır. AR-GE'nin girdileri AR-GE harcamaları ve AR-GE personeli olarak belirlenmiştir. AR-GE'nin çıktıları ise yenilik başlığı altında fikri mülkiyet hakları ve piyasaya arz edilmek üzere meydana getirilen yeni ürünler ya da var olan ürünlerin geliştirilmesidir. OECD ve AB bölgeleri ile ülkemizde AR-GE girdilerine ve çıktılara ilişkin makro düzeyde veriler bu bölümde yer almıştır. Veriler hem ülkemizde hem de uluslararası alanda AR-GE harcaması ve AR-GE personeli sayısının ülkelerin AR-GE faaliyetlerine göstermiş olduğu ilgiyle tutarlı olarak artış eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Üçüncü bölümde kamu politikası ile AR-GE faaliyetleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Kamu politikası araçları dolaylı devlet yardımları ve dolaysız devlet yardımları olarak iki ana başlıkta tanıtılmıştır. Türkiye'de uygulanan dolaylı ve dolaysız AR-GE devlet yardımları ve bu devlet yardımlarının uygulayıcı kurumlarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Her iki türde devlet yardımının da fikri mülkiyet hakları elde etmek, temel araştırma faaliyetlerine finansman sağlamak, özel sektörün ihtiyaç duyduğu risk sermayesini temin etmek ve AR-GE faaliyetlerini artırmak gibi hedeflere ulaşmak için birçok ülke tarafından uygulandığı görülmüştür. Dolaylı ve dolaysız devlet yardımları tasarımlarındaki farklılıklardan kaynaklı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Dolaylı devlet yardımları faaliyetler yürütüldükten ve harcamalar yapıldıktan sonra ortaya çıkan muhasebe kayıtlarına dayanılarak verilen devlet yardımları olduğu için finansman kısıtı olan girişimlerden çok finansman erişimi kolay olan girişimler için daha uygundur. AR-GE faaliyetleri sonucunda elde edilen çıktıların taklit edilmesi daha zor olaksa dolaylı devlet yardımları tercih edilmektedir. Taklit edilmesi kolay çıktılar söz konusu olduğunda elde edilecek gelirin de az olması ihtimali nedeniyle dolaysız devlet yardımları daha cazip hale gelmektedir. Finansal kısıtlar nedeniyle AR-GE faaliyetleri yürütmekte zorluk yaşayan girişimler için dolaysız devlet yardımlarına erişmek dolaylı devlet yardımlarına kıyasla daha önemlidir.

Dördüncü bölümde mikro veriye dayalı bir ampirik çalışma ve bu çalışmadan elde edilen bulgular yer almaktadır. Bu bölümde TÜİK'in Yenilik Araştırması (2018 ve 2020), Mali ve Mali Olmayan Şirketler Araştırma ve Geliştirme (2018 ve 2020) ve Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (2018 ve 2020) veri setlerinin birleştirilmesiyle elde edilen 2384 firmalık bir veri setinden yararlanılarak inceleme yapılmaktadır.

Modelin hesaplanmasına başlanmadan önce bağımlı ve bağımsız değişkenlerde dolaylı veya dolaysız devlet yardımı alan gözlemler ile devlet yardımı almayan gözlemlerin ortalamaları karşılaştırılmıştır. Değişkenlerin büyük çoğunluğunda ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu görülmüştür. Ampirik modelin birinci aşamasında dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının belirleyicileri ile bir probit modeli tahmin edilmektedir. Modelden elde edilen sonuçlar AR-GE personelinin toplam personel içindeki payı, diğer girişimlerle iş birliği yapma, üniversite mezunu çalışanların tüm çalışanlara oranı ve girişim büyüklüğüne ilişkin değişkenlerin dolaylı devlet yardımına katılım üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolaysız devlet yardımına katılım üzerinde ise AR-GE yoğunluğu ve diğer girişimlerle iş birliği değişkenlerinin anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Ampirik modelin ikinci aşaması dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının etkisinin ölçüldüğü bölümdür. Önceki aşamalarda hem ortalamaların karşılaştırılması hem de probit modelinin hesaplanması göstermiştir ki gözlem birimlerinin ortak dağılımı devlet yardımı alan grupla karşılaştırma grubu kıyaslandığında aynı değildir. Gözlemlenebilir birimlerin ortak dağılımının müdahale edilen grupla aynı olduğu bir karşılaştırma grubu elde etmek için en yakın komşu eşleştirme yönteminden yararlanılmıştır. Eşleştirme yöntemiyle her bir devlet yardımı alma olayının karşı olgusal olaya göre ortaya çıkardığı etki hesaplanmıştır. Telif hakkı başvurusu üzerindeki etkilere dair hesaplamalar istatistiki olarak anlamlı bulunmadığı için yorumlanamamıştır. Dolaylı devlet yardımları ve dolaysız devlet yardımlarının her ikisinin de ayrı ayrı veya birlikte kullanıldığında, desteklenen işletmelerin devlet yardımı almadığı bir duruma kıyasla ekosistemde daha yüksek yenilik çıktısı (patent başvurusu ve yeni ürün geliştirilmesi) sağladığı anlaşılmaktadır. Özellikle her iki devlet yardımından birden yararlanmak, hiçbir devlet yardımı almamak ya da sadece bir devlet yardımı almak durumlarına kıyasla önemli bir etkiye neden olmaktadır. En yüksek etki her iki devlet yardımından yararlanılmasının hiçbir devlet yardımına katılmama durumuyla kıyaslandığında ortaya çıkmaktadır. Araştırmada varılan sonuçlar dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının eşgüdüm içerisinde tasarlanıp birlikte uygulanmasının olumlu sonuçlar doğuracağını göstermektedir.

Türkiye’de AR-GE için yapılan harcamalar ve araştırmacı sayısında düzenli bir artış gözlemlense de AR-GE faaliyetlerinin asıl hedefi olan AR-GE’nin çıktıları açısından arzulanan sonuçlar gerçekleşmemektedir. Bu nedenle AR-GE faaliyetlerini artırıcı düzenlemeler yapılırken AR-GE ve yeniliğin çıktıları hususunun göz ardı edilmemesi gerekmektedir. AR-GE faaliyetlerinin patent, telif hakkı gibi fikri mülkiyet hakkı araçlarına dönüşmesi ve bunların yeni ürünlerle ticarileşmesi AR-GE’nin en temel hedefidir. Bu hedefe ulaşılması için kamu politikası araçlarının AR-GE verimliliğini önceleyen yapıya sahip olacak şekilde kurgulanması ve uygulanmasına öncelik verilmelidir.

Gelecekteki araştırmalar için daha uzun zaman dilimine yayılmış ve daha kapsamlı panel veriye erişim sağlamak faydalı olacaktır. Yenilik veri setinde dolaylı ve dolaysız devlet yardımlarının ayrı ayrı izlendiği değişkenler ne yazık ki 2016-2018 dönemini yansıtan veri setinden geriye gitmemektedir. Daha önceki dönemlerde devlet yardımları tek bir değişken üzerinden incelenmektedir. Telif hakkı üzerindeki sonuçların tamamen belirsiz kaldığı görülmektedir. Verilerin yatay kesit doğasının ve gözlem sayısının bu durumda etkisi olduğu değerlendirilmektedir. Daha uzun zaman serileri, inovasyon çıktısının daha uzun süreler boyunca izlenmesine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, panel veriye erişim imkânına sahip olmak, farkların farkı gibi panel tahmin tekniklerinin de kullanılmasına izin verecektir. Bunun yanında dolaylı ve dolaysız devlet yardımları yararlanıcılarının ilgili seçim süreçlerine ilişkin daha detaylı bilgilere sahip olmak da faydalı olacaktır. Örneğin veri setinde yaşa ilişkin bilginin olmaması modelde böyle bir değişkenin eksik kalmasına neden olmuştur. Gelecekteki çalışmalarda firma düzeyinde AR-GE ve yenilik çıktılarının miktarı hakkında bilgi sahibi olmak da daha kapsamlı çalışmalar için faydalı olacaktır.

Yapılan ampirik araştırmanın bulguları, devlet yardımlarının yenilik çıktısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu açıkça göstermektedir. Bu bağlamda, politika yapıcılar hem dolaysız hem de dolaylı devlet yardımlarının etkili bir şekilde harmanlanarak sunulmasının yenilikçiliği daha fazla teşvik edebileceğini göz önünde bulundurmalıdır. Özellikle yalnızca dolaysız yardımlardan faydalanan firmaların yenilik üretiminde ortaya çıkan olumlu etki dolaysız desteklerin önemini vurgularken, dolaylı yardımların ek katkı sağladığı da unutulmamalıdır. Dolayısıyla devlet yardımlarının türünü ve miktarını belirlerken, firmaların farklı ihtiyaçlarına ve sektörel

özelliklerine uygun esnek ve bütüncül bir destek programı oluşturulmalıdır. Böylece yenilikçi çıktılarını artırarak ülke ekonomisinin rekabet gücünü ve sürdürülebilir büyüme potansiyelini desteklemek mümkün olacaktır. Bulgular ışığında devlet yardımlarının stratejik bir şekilde hedeflenmesi gerektiği de görülmektedir. Özellikle, AR-GE ve yenilikçilik potansiyeli yüksek olan sektörlerle ve işletmelere odaklanarak kaynakların daha verimli kullanılması sağlanabilir. Ayrıca, dolaylı yardımların altyapı geliştirme, eğitim programları ve teknoloji transferi gibi alanlarda yoğunlaştırılması, işletmelerin yenilik kapasitesini artırabilir. Bunun yanı sıra, devlet yardımlarının etkinliğini sürekli izlemek ve değerlendirmek, programların sürekli iyileştirilmesine olanak tanıyacaktır. Böylece hem mevcut yardımların etkinliği artırılabilir hem de yenilikçi faaliyetlerin sürdürülebilirliği desteklenebilir.



KAYNAKLAR

- Akad, İ. ve Değer Ç. (2023). "Does the distribution of R&D incentive among production factors matter? A dynamic general equilibrium model for Türkiye", *European Journal of Management and Business Economics*, 32 (5), 586-601.
- Akyürek, M. İ. (2020). "İnovasyon ve Liderlik", *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 3 (1), 15-24.
- Ali-Yrkkö, J. (2005). "Impact of Public R&D Financing on Employment" Discussion Papers 980, The Research Institute of the Finnish Economy.
- Alstadsæter, A., Skonieczna, A. M., Nicodeme, G., Vezzani, A. ve Barrios, S. (2015). "Patent boxes design, patents, location and local R&D", Working Papers 1518, Oxford University Centre for Business Taxation.
- Arrow, K. (1962). "The Economic Implications of Learning by Doing" *Journal of Monetary Economics*, 29 (3), 155-173.
- Austin, P. C. (2011). "An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies" *Multivariate Behavioral Research*, 46, 399-424.
- Aybarç S., Selim, S. (2017). "Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Kamu Harcamalarının Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi", *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 12 (2), 1-15.
- Battese, G.E. and Coelli, T.J. (1995). "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics*, 20, 325-332.
- Becker, B. ve Pain, N. (2008). "What Determines Industrial R&D Expenditure in The UK?", *The Manchester School*, 76 (1), 66-87.
- Bozkurt, E. ve Topçuoğlu, Ö. (2019). "Ar-Ge Etkinliğinin Belirleyicileri Üzerine Bir Tobit Model Uygulaması", *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 141-163.
- Busom, I., Corchuelo B., Ros, E. M., (2012). "Tax Incentives and Direct Support for R&D: What Do Firms Use and Why?" Working Papers, Department of Applied Economics at Universitat Autònoma of Barcelona.
- Cappelen A., Raknerud A. ve Rybalka, M. (2012) "The effects of R&D tax credits on patenting and innovations", *Research Policy*, 41 (2), 334-345.
- Chen, K. ve Guan, J. (2012). "Measuring the Efficiency of China's Regional Innovation Systems: Application of Network Data Envelopment Analysis (DEA)" *Regional Studies*, 120 (3), 355-377.
- Chen C., Hu J. ve Yang, C. (2011) "An international comparison of R&D efficiency of multiple innovative outputs: The role of the national innovation system", *Innovation*, 13 (3), 341-360.
- Coelli, T.J. (1996). "A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation". CEPA Working Paper No. 7/96, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Conte, A. & Schweizer, P. & Dierx, A. & Ilzkovitz, F. 2009. "An analysis of the efficiency of public spending and national policies in the area of R&D," MPRA Paper 23549, University Library of Munich.
- Coad, A. ve Rao, R. (2010). "Firm growth and R&D expenditure", *Economics of Innovation and New Technology*, 19 (2), 127-145.

- Czarnitzki, D. ve Bento, C. (2014). "Innovation Subsidies: Does the Funding Source Matter for Innovation Intensity and Performance? Empirical Evidence from Germany" *Industry and Innovation*, 21 (5), 380–409.
- 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.
- Farrel, M., J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency" *Journal of the Royal Statistical Society*, 46 (3), 253-290.
- Guellec, D. ve Van Pottelsberghe, B. (2000). "The impact of public R&D expenditure on business R&D", *Economics of Innovation and New Technology*, 12 (3), 225-243.
- Güryeli, M. (2016). Ar-Ge projeleri seçim probleminin AHP yöntemi ile incelenmesi: Kamu destekli teknolojik ürün yatırım destek programı üzerine bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Gümüşlüoğlu, L. ve İlsev, A. (2009). "Transformational leadership, creativity, and organizational innovation" *Journal of Business Research*, 62 (4), 461-473.
- Hall, B.H. (2002). "The Financing of Research and Development" *Oxford Review of Economic Policy*, 18 (1), 35-51.
- Hu, J.L., Yang, C. ve Chen, C. (2011). "R&D Efficiency and the National Innovation System: An International Comparison Using The Distance Function Approach" *Bulletin of Economic Research*, 66 (1), 55-71.
- Huergo, E. ve Moreno L. (2017). "Subsidies or loans? Evaluating the impact of R&D support programs" *Research Policy*, 46 (7), 1198-1214.
- Karakuş, G. (2021). "Ar-Ge /Tasarım Merkezi Nedir? Türkiye'de Ar-Ge ve Tasarım Merkez Kurulum Sürecine İlişkin Bir Araştırma", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23 (3), 1381-1404.
- Lee, C. (2011). "The differential effects of public R&D support on firm R&D: Theory and evidence from multi-country data", *Technovation*, 31 (5-6), 256-269.
- Li, X. (2009). "China's regional innovation capacity in transition: An empirical approach", *Research Policy*, 38 (2), 338–357.
- Li, C. ve Qi, Y. (2023). "Driving effect of fiscal policy on regional innovation efficiency", *Economic Research*, 36 (1), 767-785.
- Liu, Z. ve Zhou, X. (2023). "Can Direct Subsidies or Tax Incentives Improve the R&D Efficiency of the Manufacturing Industry in China?", *Processes*, 11 (1), 181.
- Loukil, K. (2016). "Innovation Policy and R&D Efficiency in Emerging Countries: a Stochastic Frontier Analysis", *Eastern European Business and Economics Journal*, 2 (3), 165-192.
- Lucas, R. E. (1988). "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3-42.
- Lucas, R. E. (1993). "Making a Miracle", *Econometrica*, 61 (2), 251-272.
- Makeeva, E., Murashkina, I., Mikhaleva, I. (2019). "The impact of R&D tax incentive programs on the performance of innovative companies", *Foresight*, 21 (5), 545-562.
- Meçik, O. (2014). "Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Gelişmişlik Üzerindeki Etkileri", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (32), 669-674.
- Mohnen, P. (1992). *The Relationship between R&D and Productivity Growth in Canada and other Major Industrialized Countries*, Ottawa: Minister of Supply and Services Canada.

- Mukherjee, A., Singh, M. ve Žaldokas, M. (2017). "Do corporate taxes hinder innovation?" *Journal of Financial Economics*, 124 (1), 195-221.
- OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
- Perelman, S. (1995). "R&D, Technological Progress and Efficiency Change in Industrial Activities", *The Review of Income and Wealth*, 41 (3), 349-366.
- Roberts, R. (1998). "Managing innovation: The pursuit of competitive advantage and the design of innovation intense environments", *Research Policy*, 27 (2), 159-175.
- Romer, P. M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5), 71-102.
- Rousseau, S., Rousseau R. (1997). "Data Envelopment Analysis as a Tool for Constructing Scientometric Indicators", *Scientometrics*, 40 (1), 45-56.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Taş, S (2017). "İnovasyon, Eğitim ve Küresel İnovasyon Endeksi", *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 99 - 123
- Ünal, T. ve Seçilmiş, N. (2013). "Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1 (1), 12-25.
- Wang, E. C. ve Huang W. (2007). "Relative efficiency of R&D activities: A cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach", *Research Policy*, 36 (2), 260–273.
- Wang, E. C. (2007). "R&D efficiency and economic performance: A cross-country analysis using the stochastic frontier approach", *Journal of Policy Modeling*, 29 (2), 345-360.
- Yıldırım C., Göze Kaya D. (2019). "Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi: TR-AB Üzerine Bir Değerlendirme", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33 (3), 791-812.



EKLER

EK-1. Literatür Araştırması Tablosu

Yazarlar	Yöntem	Veri Seti	Bulgular
Perelman (1995)	Stokastik Sınır Analizi ve Veri Zarflama Analizi	1970 – 1987 yılları arasında 11 ülkeden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre teknolojik gelişim endüstrilerde büyümeye kaynaklık etmektedir ve AR-GE faaliyetlerinden etkilenmektedir.
Rousseau ve Rousseau (1997)	Veri Zarflama Analizi	1993 yılına ilişkin 18 ülkeden oluşan yatay kesit veri seti	Çalışmada veri zarflama analizi yönteminin ülkelerin AR-GE etkinliğini ölçmek amacıyla performans göstergesi olarak kullanılabilceği gösterilmiştir.
Wang ve Huang (2007)	Veri Zarflama Analizi	1997 – 1999 ve 2000 – 2002 yıllarına ilişkin 30 ülkeden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre ülkelerin yarısından azının AR-GE faaliyetleri tam verimli olduğunu görülmektedir. Ülkeler genel olarak patent üretmekten çok bilimsel yayın üretme konusunda daha verimli sonuçlara sahip olmuştur. İngilizce bilme konusunda daha iyi verilere sahip ülkelerin verimliliklerinin de daha yüksek olduğu çalışmada elde edilen bulgulardandır.
Wang (2007)	Stokastik Sınır Analizi	1998 – 2000 yılları arasında 30 ülkeden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre kamu harcamalarının AR-GE verimliliği üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını görülmektedir.
Conte v.d (2009)	Stokastik Sınır Analizi	1990 – 2006 yılları arasında 32 ülkeden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre yükseköğretim sektörü tarafından yürütülen AR-GE faaliyetlerinin, yayın sayısı ile ölçülen bilimsel çıktı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra eğitim harcamaları ve AR-GE harcamaları ile AR-GE verimliliği arasında da olumlu bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Li (2009)	Stokastik Sınır Analizi	1998 – 2005 yılları arasında Çin'in farklı bölgelerinden oluşan veri seti	Bulgulara göre bölgesel hükümetin AR-GE faaliyetlerine yönelik yürüttüğü devlet yardımları, üniversitelerin ve araştırma enstitülerinin AR-GE faaliyetleri ve sanayi kesiminin inovasyon verimliliği üzerinde önemli etkilere sahiptir.
Czarnitzki v.d (2011)	Eğilim Skoru Eşleştirme Yöntemi	1997 – 1999 yılları arasında Kanada'da faaliyet gösteren 3562 firmaya ilişkin yatay kesit veri seti	Bulgulara göre AR-GE vergi kredilerinin alıcıları, kredilerin olmadığı bir duruma kıyasla tüm performans göstergelerinde belirgin bir şekilde daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Dolayısıyla, vergi kredilerinin ek yenilik çıktısına yol açtığı sonucuna varılmıştır.
Hu v.d (2011)	Stokastik Sınır Analizi	1998 – 2005 yılları arasında 24 ülkeden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre fikri mülkiyet haklarının korunması, şirketler arasındaki AR-GE iş birliği, sanayi ve üniversite arasında teknoloji transferi, AR-GE altyapısının gelişimi ve kamunun AR-GE faaliyetlerine desteği gibi faktörlerin AR-GE verimliliğini önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılmıştır.
Chen v.d. (2011)	Veri Zarflama Analizi	1998 – 2005 yılları arasında 24 ülkeden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre sabit bir AR-GE harcaması veri olarak kabul edildiğinde bilimsel makale sayısı için daha verimli sonuçlara ulaşılırken, patent sayısı için daha az verimli sonuçlar edilmektedir. Telif ve lisans gelirleri ise çıktılar arasında en az verimlilik düzeyine sahiptir. Patent ve telif ve lisans ücretleri ele alındığında bilgi stoğu, özel sektörün AR-GE faaliyetleri, yükseköğretim kurumlarının AR-GE faaliyetleri, yabancı şirketlerle etkileşimler ve üniversitelerden sanayiye teknoloji transferi çıktılar önemli düzeyde etkilemektedir. Bilimsel yayın sayısı ele alındığında ise çıktılar üzerinde kamu otoritesinin yürüttüğü AR-GE faaliyetlerinin daha yüksek düzeyde etkiye sahip olduğu ancak fikri mülkiyet haklarına ilişkin faaliyetler ile özel sektörün AR-GE faaliyetlerinin olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır.

Cappelen v.d (2012)	Crepon-Duguet-Mairesse (CDM) modeli ve Kontrol Fonksiyonu modeli	1999 – 2004 yılları arasında Norveç’te faaliyet gösteren 5000 firmadan oluşan havuzlanmış yatay kesit veri seti	Bulgulara göre SkatteFUNN programının, firmaların yeni üretim süreçlerinin geliştirilmesine ve göreceli olarak daha az ölçüde yeni ürünlere katkı sağladığı görülmektedir. Diğer firmalarla iş birliği yapan firmaların başarılı yeniliklere daha yüksek olasılıkla sahip olduğu görülmektedir. Ancak, programın piyasa için yeni ürünler veya patentle yeniliklere önemli ölçüde katkıda bulunmadığı da bulgular arasındadır.
Guan ve Chen (2012)	Veri Zarflama Analizi	22 OECD ülkesinden oluşan yatay kesit veri seti	Bulgulara göre fikri mülkiyet hakları, teknoloji geliştirme için hukuki çevrenin sağlamlığı, uluslararası ticarete açıklık, özel sektör tarafından finanse edilen AR-GE, üniversiteler tarafından gerçekleştirilen AR-GE, girişim sermayesi piyasalarının gelişmişlik derecesi, işletmeler arası teknolojik iş birliği ve üniversiteler ile endüstri arasındaki AR-GE iş birliği, tümü inovasyonun verimlilik düzeyini artırmaya katkıda bulunmaktadır.
Czarnitzki ve Bento (2014)	En Yakın Komşu Eşleştirme Yöntemi	1992 – 2006 yılları arasında 6106 firmadan oluşan havuzlanmış yatay kesit veri seti	Bulgulara göre devlet yardımı alan firmaların patent alma konusunda daha aktif oldukları tespit edilmiştir. Kamu finansmanının topluma faydalı araştırma projelerini teşvik ettiğini ve ulusal ve Avrupa politikalarının birlikte varlığı, ek bir Avrupa politikası olmayan kapalı bir ekonomi hipotetik dünyası ile karşılaştırıldığında dışlama etkilerine yol açmadığı öne sürülmektedir.
Aybarç ve Selim (2017)	Stokastik Sınır Analizi	2011 – 2012 yıllarında 23 OECD ülkesinden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre Almanya, İtalya, Kore, Hollanda, İspanya ve İsveç ülkeleri tam etkin iken Türkiye 0,031 verimlilik skoruyla bütün ülkeler arasında sonuncu sırada yer almaktadır.

Mukherjee v.d (2017)	Farkların Farkı Yöntemi	1990-2006 yılları arasında Amerika'da faaliyet gösteren firmalara ilişkin 47,632 gözlemden oluşan panel veri seti	Bulgulara göre vergilerdeki artış gelecekteki yeniliği azaltmaktadır. Vergiler, sadece patent alma ve AR-GE yatırımlarını değil, aynı zamanda yeni ürün çalışmalarını da etkilemektedir.
Huergo ve Moleno (2017)	Tobit Modeli ve Eğilim Skoru Eşleme Yöntemi	2002-2005 yılları arasında 4407 İspanyol firmasına ilişkin havuzlanmış yatay kesit veri seti	Bulgulara göre herhangi bir türde doğrudan yardım alan firmaların AR-GE faaliyetlerini gerçekleştirme olasılığının açıkça arttığı görülmektedir. Tek bir enstrüman aracılığıyla desteklenmek açısından, en büyük etki Avrupa hibeleri durumunda görülmekte olup, elde edilen etki kredilerin etkisinden üç kat daha büyük hesaplanmıştır.
Bozkurt ve Topçuoğlu (2019)	Veri Zarflama Analizi ve Tobit Modeli	1996 – 2014 yılları arasında 16 OECD ülkesine ilişkin panel veri seti	Bulgulara göre doğrudan yabancı yatırımlar AR-GE etkinliği üzerinde negatif yönlü etkiye sahipken, toplam faktör verimliliği ve enerji tüketimi pozitif yönlü etkiye sahip olmuştur.
Li ve Qi (2023)	Veri Zarflama Analizi ve Tobit Modeli	Çin'de yer alan bölgelerden oluşan veri seti	Bulgulara göre bilim ve teknolojiye yönelik devlet yardımları, inovasyon etkinliği üzerinde önemli pozitif bir etkiye sahiptir. AR-GE devlet yardımlarının bilimsel araştırmaların ticari uygulaması üzerindeki pozitif etkisi daha büyüktür.
Liu ve Zhou (2023)	Stokastik Sınır Analizi ve Tobit Modeli	Çin'de 31 sanayi kolunda 2009-2015 yılları arasını kapsayan panel veri seti	Bulgulara göre dolaylı devlet yardımlarının, Çin'in imalat sanayinde AR-GE verimliliğini önemli ölçüde etkilediğini ve dolaysız devlet yardımlarının mevcut AR-GE verimliliği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir. Bunu yanı sıra devletin benimsediği yardım yöntemine bakılmaksızın, işletme ölçeği ve yenilik düzeyinin Çin imalat endüstrisinin AR-GE verimliliği üzerinde önemli bir pozitif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AYDIN, Abdurrahman Zafer
Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi	2024
Lisans	Marmara Üniversitesi Endüstri Mühendisliği	2015
Lise	Konya Selçuklu Dolapoğlu Anadolu Lisesi	2010



