

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**ARAŞTIRMA GELİŞTİRME GİDERLERİ İLE MUHASEBE
TEMELLİ PERFORMANS GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİ: BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN
İŞLETMELER ÜZERİNE BİR İNCELEME**

Doktora Tezi

Mehmet DİKİCİ

Ankara, 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**ARAŞTIRMA GELİŞTİRME GİDERLERİ İLE MUHASEBE
TEMELLİ PERFORMANS GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİ: BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN
İŞLETMELER ÜZERİNE BİR İNCELEME**

Doktora Tezi

Mehmet DİKİCİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Kadir GÜRDAL

Ankara, 2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

ARAŞTIRMA GELİŞTİRME GİDERLERİ İLE MUHASEBE
TEMELLİ PERFORMANS GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİ: BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN İŞLETMELER
ÜZERİNE BİR İNCELEME

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Kadir GÜRDAL

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

<u>Adı ve Soyadı</u>	<u>İmzası</u>
1- Prof. Dr. Kadir GÜRDAL	
2- Prof. Dr. Fazıl GÖKGÖZ	
3- Prof. Dr. Figen ZAFİ	
4- Doç. Dr. C. Yiğit ÖZBEK	
5- Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DOĞAN	

Tez Savunması Tarihi

22.06.2021

T. C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Prof.Dr.Kadir GÜRDAL danışmanlığında hazırladığım “Araştırma Geliştirme Giderleri ile Muhasebe Temelli Performans Göstergeleri Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul’da İşlem Gören İşletmeler Üzerine Bir İnceleme (Ankara, 2021)” adlı doktora tezindeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

.2021

Mehmet DİKİCİ

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve bu tez çalışması sürecinde kıymetli bilgi ve tecrübesini esirgemeyen, sürekli desteğini gördüğüm tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Kadir GÜRDAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alan ve bilgi ve görüşleriyle beni yönlendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Orhan ÇELİK ve Doç. Dr. C. Yiğit ÖZBEK ile tez savunma jürisinde katkıları ile çalışmanın gelişmesini sağlayan hocalarıma müteşekkirim.

Doktora öğrenimim boyunca hoşgörü ve fedakarlıkla yanımda olan sevgili eşime, her zaman beni destekleyen aileme, bugüne gelirken anlamlı katkıları bulunan büyüklerime ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALARIN LİSTESİ.....	i
TABLoların LİSTESİ.....	ii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	iii
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM	4
1. AR-GE FAALİYETLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	4
1.1 Ar-Ge ile İlgili Kavramlar ve Tanımlar	4
1.2 Ar-Ge Faaliyetlerinin Amacı, Önemi ve Kapsamı	7
1.3 Ar-Ge Faaliyeti Yapan Kuruluşlar	9
1.4 Ar-Ge Faaliyetlerinin Göstergeleri	10
1.5 Ar-Ge Faaliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi.....	11
1.5.1 Muhasebe Politikasının Etkileri	14
1.6 Ar-Ge Faaliyetinin Özellikleri.....	17
1.7 Ar-Ge Faaliyetinin Finansmanı.....	18
1.8 Ar-Ge Faaliyetine Yönelik Devlet Destekleri.....	21
1.9 Ar-Ge Faaliyeti ile İşletme Performansı İlişkisi	22
İKİNCİ BÖLÜM	27
2. TÜRKİYE’DE VE DÜNYA’DA AR-GE FAALİYETLERİ.....	27
2.1 Türkiye’de Ar-Ge Faaliyetleri.....	27
2.1.1 Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Devlet Destekleri ve Politikaları	30
2.2 Dünyada Ar-Ge Faaliyetleri	34
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	42
3. AR-GE FAALİYETLERİ İLE PERFORMANS İLİŞKİSİNE DAİR LİTERATÜR TARAMASI.....	42
3.1 Yurtdışındaki İşletmeler Üzerine Yapılmış/Uluslararası Çalışmalar	42
3.2 Türkiye’deki İşletmeler Üzerine Yapılmış Çalışmalar	52
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	58
4. BORSA İSTANBUL’DA İŞLEM GÖREN İŞLETMELERDE BİR UYGULAMA....	58
4.1 Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi	58
4.2 Örneklem Seçimi, Veri Toplama Yöntemi ve Kısıtlar	59
4.3 Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Tanımlayıcı İstatistikler.....	60

4.4	Araştırmada Kullanılan Modeller	64
4.5	Araştırmada Kullanılan Analiz Yöntemi	67
4.6	Araştırmanın Bulguları.....	68
4.6.1	Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları.....	69
4.6.2	Birim Kök Testi Sonuçları.....	69
4.6.3	Homojenlik Testi Sonuçları.....	72
4.6.4	PVAR ve Nedensellik Testi Sonuçları	73
4.6.4.1	Ar-Ge Yoğunluğu – Aktif Kârlılık Oranı İlişkisi.....	75
4.6.4.2	Ar-Ge Yoğunluğu – Özsermaye Kârlılık Oranı İlişkisi.....	76
4.6.4.3	Ar-Ge Yoğunluğu – Satışların Kârlılık Oranı İlişkisi.....	78
4.6.4.4	Ar-Ge Yoğunluğu – Aktiflerde Büyüme İlişkisi	81
4.6.4.5	Ar-Ge Yoğunluğu – Özsermayede Büyüme İlişkisi	83
4.6.4.6	Ar-Ge Yoğunluğu – Satışlarda Büyüme İlişkisi	85
4.6.4.7	İlave değerlendirmeler	86
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....		88
EK-1 Örnekleme Yer alan İşletmelerin Listesi.....		95
EK-2 Test Sonuçları.....		97
KAYNAKLAR		112
ÖZET.....		123
ABSTRACT		124

KISALTMALARIN LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	Araştırma ve (DeneySEL) Geliştirme
BİST/BIST	Borsa İstanbul
CIPS	Cross-sectionally augmented Im, Pesaran ve Shin (IPS) test. (Yatay Kesit Genişletilmiş IPS testi)
DOLS	Dynamic ordinary least squares (Dinamik en küçük kareler)
EKK	En küçük kareler
GMM	Generalized method of moments (Genelleştirilmiş momentler yöntemi)
IRI	The Innovation Research Interchange (Inovasyon Araştırma Değişimi)
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
PANICCA	Panel Analysis of Nonstationary Idiosyncratic and Common Components on Cross-Section Averages (Yatay kesit ortalamaları ile kalıntıdaki ve ortak faktörlerin durağanlığının panel analizi)
PVAR	Panel Vector Autoregressive (Panel Vektör Otoregresif)
TMS	Türkiye Muhasebe Standartları
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TZE	Tam zaman eşdeğer
UFRS	Uluslararası Finansal Raporlama Standartları
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültürel Örgütü)

TABLoların LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1 Değişkenler Tablosu.....	61
Tablo 4.2 Tanımlayıcı İstatistikler.....	63
Tablo 4.3 Korelasyon Tablosu	63
Tablo 4.4 Pesaran CD Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları	69
Tablo 4.5 H&T ve IPS Panel Birim Kök Test Sonuçları	70
Tablo 4.6 Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonuçları	71
Tablo 4.7 PANICCA Panel Birim Kök Test Sonuçları.....	71
Tablo 4.8 Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonuçları	72
Tablo 4.9 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-ROA)	75
Tablo 4.10 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → ROA)	76
Tablo 4.10 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-ROE).....	77
Tablo 4.12 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → ROE).....	77
Tablo 4.13 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-ROS).....	79
Tablo 4.14 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → ROS).....	79
Tablo 4.15 PVAR Modeli Sonuçları (ROS → RDI).....	80
Tablo 4.16 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-dlTA)	81
Tablo 4.17 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → dlTA)	82
Tablo 4.18 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-dlE)	83
Tablo 4.19 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → dlE)	84
Tablo 4.20 PVAR Modeli Sonuçları (dlE → RDI)	84
Tablo 4.21 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-dlNS)	85

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları (milyar TL)	27
Şekil 2.2. Türkiye’de Ar-Ge Yoğunluğu (%)	29
Şekil 2.3. Türkiye’de Ar-Ge İnsan Kaynağı.....	29
Şekil 2.4. Devletin Doğrudan Ar-Ge Harcamaları ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri	31
Şekil 2.5. Ar-Ge Yoğunluğu	35
Şekil 2.6. Kişi Başına Ar-Ge Harcaması (\$).....	36
Şekil 2.7. Ar-Ge Araştırmacısı - Bin Kişilik (Toplam) İstihdam Oranı.....	37
Şekil 2.8. Özel Sektörün Gerçekleştirdiği Ar-Ge Faaliyetlerinin Payı (%).....	39
Şekil 2.9. Özel Sektörün Finansman Sağladığı Ar-Ge Faaliyetlerinin Payı (%)	40

GİRİŞ

Ekonomik büyüme teorilerine göre inovasyonun, ülkeler için büyümenin önemli kaynaklarından biri olduğu kabul edilmektedir. Küreselleşmeyle birlikte artan rekabet ortamında ülkelerce ekonomik güç ve pazar hâkimiyetini korumak veya geliştirmek dahil muhtelif saiklerle, yenilik yapma veya fark oluşturma anlamını taşıyan inovasyon çalışmaları gerçekleştirilmektedir. İşletmeler, kamu kurumları, yükseköğretim kurumları ve diğer kuruluşlar tarafından inovasyonlar ürün odaklı veya süreç odaklı olarak gerçekleştirilebilmektedir. Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) faaliyeti de inovasyonun unsurlarından biridir. İnovasyonu geniş anlamda bir süreç olarak düşündüğümüzde ise Ar-Ge bu sürecin ilk aşaması olarak nitelendirilebilir.

Temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme olmak üzere üç kısımdan oluşan Ar-Ge faaliyetleri için öne çıkan göstergeler Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge istihdamıdır. Gerek ülkelerin Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge istihdamında görülen istikrarlı artış, gerekse Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasılaya oranını gösteren Ar-Ge yoğunluğundaki yükseliş, Ar-Ge faaliyetlerine verilen önemi açıkça ortaya koymaktadır.

Ülkeler nezdinde özel sektör kuruluşlarının Ar-Ge faaliyetlerinin lokomotif konumunda oldukları görülmektedir. Hükümetler de işletmelerin Ar-Ge faaliyetlerini destekleyecek ayrıcalıklı uygulamalar hayata geçirmektedirler. İşletmeler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri ile bilgi birikimi artırılmakta ve mevcut bilgilerle yeni uygulamalar (ürün veya süreçler) tasarlanmaktadır. Böylece, Ar-Ge faaliyetleri sayesinde -inovasyonun diğer unsurlarıyla birlikte- yeni üretim teknikleri oluşturularak üretim maliyetlerinin düşürülebilmesi; yeni ürünlerin geliştirilmesi suretiyle işletmelerin mevcut pazarlarda pazar payının artması veya yeni pazarlara açılmaları, mevcut ürünlerin kalitesinin artması ve hatta uluslararası işletmelerin küresel rekabet gücünün artması gibi ilerlemelerin sağlanması hedeflenmektedir.

Ar-Ge faaliyetleri ile sağlanan muhtemel gelişmelerin, zamanla işletmelerin finansal performanslarına da olumlu şekilde yansısı beklenmektedir. Ar-Ge faaliyetleri için önemli miktarda kaynak ayrılması ve istikrarlı şekilde yapılan çalışmaların fayda doğurması için belirli bir süre geçmesi, dolayısıyla geliştirilen ürünün veya süreçlerin uygulamaya yansısı (süreç adaptasyonu, ticari ürünleştirme vs.) sonrası belli bir gecikme süresi ile işletme performansına etki etmesi beklenmektedir. Bu itibarla, uygulamada Ar-Ge faaliyetlerinin yatırım maliyetleriyle birlikte finansal olarak nasıl bir sonuç doğurduğu hususu, işletme yönetimlerinin görüşlerine yön veren bir

konudur. Diğer yandan, Ar-Ge faaliyetleri belirli ölçekte ve düzenli finansal kaynak gerektirmekte olup, Ar-Ge faaliyetlerine ehemmiyet veren işletmelerin, sağladıkları finansal ilerlemeye bağlı olarak Ar-Ge faaliyetlerinin kapsamı ve bütçesinde de olumlu gelişme yaşanması beklenmektedir.

İşletmelerin finansal performanslarının hedeflerine uygun ve tatmin edici seviyede gerçekleşmesi, en çok önem verdikleri konulardan biridir. Genel hatlarıyla, her işletme belirlediği hedeflere uyumlu olarak, yüksek satış geliri ve kâr elde etmek ister. İşletmelerin performansları, çok yönlü olarak finansal tablolarından elde edilebilen muhasebe temelli göstergelerden yararlanılarak nicel yöntemlerle değerlendirilebilmektedir. Ar-Ge giderleri de belirli kurallar çerçevesinde yapılan muhasebe kayıtları üzerinden finansal tablolara yansımaktadır. Bu itibarla, işletmelerin finansal tablolarındaki bilgiler kullanılarak Ar-Ge giderleri ile büyüme, kârlılık gibi performans göstergeleri arasındaki ilişkinin ampirik çalışmalarla incelenmesi mümkün olabilmektedir.

Bu kapsamda işbu tezin konusu, BIST’te işlem gören bazı işletmelerin finansal tablolarındaki muhasebe temelli bilgiler kullanılarak Ar-Ge giderleri ile kârlılık ve büyüme bakımından işletme performansı arasındaki karşılıklı ilişkilerin incelenmesini içermektedir. Diğer bir ifadeyle, işletmelerin gerçekleştirdikleri Ar-Ge faaliyetlerinin performans bakımından beklenen gelişmeyi sağlayıp sağlamadığı ve işletmelerin performanslarının gerçekleştirecekleri Ar-Ge faaliyetlerini ve harcamalarını hangi yönde etkilediği hususları, bu çalışmanın odağını teşkil etmektedir.

Bu çerçevede, birinci bölümde öncelikle araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyeti ile ilgili bazı kavramlar ve tanımlara yer verilmektedir. Daha sonra Ar-Ge faaliyetinin amacı, önemi ve kapsamı üzerinde durulmaktadır. Bunları müteakiben, Ar-Ge faaliyeti yapan kuruluşlar ve Ar-Ge faaliyetlerinin göstergeleri açıklanmakta, ardından Ar-Ge faaliyetlerinin muhasebeleştirilmesi ele alınmaktadır. Sonraki kısımda Ar-Ge faaliyetinin özellikleri ile finansmanı incelenmekte ve işletme performansı ile ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

Tezin ikinci bölümünde ise Türkiye’deki Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin bilgi ve değerlendirmelere, devlet destekleri ve politikalara ve ardından dünyada farklı ülkelerdeki Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin bilgi ve değerlendirmelere yer verilmektedir.

Üçüncü bölümde Ar-Ge faaliyetleri ile kârlılık ve büyüme odaklı performans göstergeleri arasındaki ilişkilere dair öncelikle yurtdışında, ardından Türkiye’de yayımlanmış çalışmalardan öne çıkanlar ele alınmaktadır.

Dördüncü bölümde ise öncelikle araştırmanın amacı, kapsamı ve önemine değinilmekte, daha sonra örneklem seçimi, veri toplama yöntemi ve kısıtlar üzerinde durulmaktadır. Bunun ardından, Borsa İstanbul işletmeleri üzerine yapılan araştırmada kullanılan değişkenler ve tanımlayıcı istatistikler ile analizde kullanılan modeller ve analiz yöntemi hakkında bilgiler ve son olarak gerçekleştirilen analize ilişkin bulgular sunulmaktadır.

Çalışmanın son kısmında, Ar-Ge faaliyetleri ile işletme performansı arasındaki karşılıklı ilişkilere dair analiz sonuçları ile bunlara dair değerlendirmeler sunulmaya çalışılmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

AR-GE FAALİYETLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, öncelikle araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyeti ile ilgili bazı kavramlar ve tanımlara yer verilmektedir. Daha sonra Ar-Ge faaliyetinin amacı, önemi ve kapsamı üzerinde durulmaktadır. Bunları müteakiben, Ar-Ge faaliyeti yapan kuruluşlar ve Ar-Ge faaliyetlerinin göstergeleri açıklanmakta, ardından Ar-Ge faaliyetlerinin muhasebeleştirilmesi ele alınmaktadır. Sonraki kısımda Ar-Ge faaliyetinin özellikleri ile finansmanı incelenmekte ve işletme performansı ile ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

1.1 Ar-Ge ile İlgili Kavramlar ve Tanımlar

OECD tarafından 2015 yılında yedinci sürümü yayımlanan ve dünya çapında referans doküman olarak kabul gören Frascati Kılavuzu'nda¹ araştırma ve (deneysel) geliştirme (Ar-Ge), *“insanlık, kültür ve toplumun bilgisini içeren bilgi dağarcığının artırılması ve mevcut bilgilerle yeni uygulamalar tasarlanması amacıyla yürütülen yaratıcı ve sistematik çalışmalar”* olarak tanımlanmıştır. Buna ilaveten, önceki sürümlerden farklı ve yeni olarak, bir faaliyetin Ar-Ge faaliyeti olarak kabul edilmesi için beş temel kriterin birlikte sağlanması gerektiği belirtilmiş olup, buna göre faaliyetin, yeni/özgün, yaratıcı, belirsiz, sistematik ve devredilebilir/tekrarlanabilir olması gerekmektedir (OECD, 2015: 45). Bu durumda, bir Ar-Ge faaliyeti, sırasıyla yeni bulguları hedeflemeli; rutin dışı, orijinal kavram ve hipotezlere odaklanmalı; nihai çıktılar açısından belirsizlik içermeli; planlı ve bütçelendirilmiş olmalı ve gerektiğinde sonuçları yeniden oluşturulabilmelidir.

Frascati Kılavuzu'na göre Ar-Ge terimi temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme olmak üzere üç tür faaliyeti kapsamaktadır: Bunlardan temel araştırma; *“görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmadan, öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışma”* olarak tanımlanmıştır. Uygulamalı araştırma,

¹ Frascati Kılavuzu ilk olarak 1963 yılında yayımlanmış olup, OECD üye ülkelerinde Ar-Ge verilerinin toplanmasında bir standart getirilmesi hedeflenmişti. Zamanla bilim, teknoloji ve inovasyon alanındaki halihazırda kullanılan başlıca istatistik ve göstergelerin temellerinin oluşturulmasını da sağlamıştır. Ayrıca, Ulusal Hesaplar Sistemi (2008) gibi önemli uluslararası düzenlemelerde baz alınacak seviyede yaygın kabul görmüştür. (OECD, 2015)

“yeni bilgi elde etmek için yürütülen özgün araştırma” şeklinde tanımlanmış olup, belirli uygulanabilir bir amaca veya hedefe yönelik fayda sağlamak için gerçekleştirilmektedir. Deneysel geliştirme ise *“araştırma ve uygulamalı deneyim sonucunda elde edilen yeni bilgidir faydalanarak ve ilave bilgi üreterek, yeni ürünler veya süreçler üretmeye veya mevcut ürün veya süreçleri iyileştirmeye yönelik sistemli çalışma”* olarak tanımlanmıştır (OECD, 2015: 45).² Burada *ürün*, bir mal veya hizmeti işaret etmekte iken, *süreç* ise girdilerin çıktılara dönüşümü ve bunların dağıtımını veya organizasyonel yapılar veya uygulamaları ifade etmektedir.

Bunların yanı sıra, Ar-Ge faaliyeti, Frascati Kılavuzu’nda *“Ar-Ge uygulayıcıları tarafından yeni bilgi üretmek amacıyla kasten yürütülen eylemlerin toplamı”* şeklinde tanımlanmaktadır. Ar-Ge projesi ise Ar-Ge faaliyetlerinin gruplandırılması ile ortaya çıkmaktadır. Ar-Ge projesi, *“belirli bir amaç için düzenlenen ve yönetilen ve kendi hedefleri ve beklenen çıktıları bulunan Ar-Ge faaliyeti grubu”* olarak tanımlanabilir (OECD, 2015: 46).

4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu kapsamında araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) *“kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yazılım dahil yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar”* olarak tanımlanmıştır. Burada Frascati Kılavuzu’nun 2002 yılındaki altıncı sürümünde yer alan tanımın esas alındığı görülmektedir.

5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun’daki Ar-Ge faaliyeti tanımı, 4691 sayılı Kanun’daki tanıma ilaveten *“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 faaliyetleri”* de içerecek şekilde daha geniş şekilde ifade edilmiştir.

Muhasebe ve finansman literatürü açısından baktığımızda ise ‘38 nolu Türkiye Muhasebe Standardı - Maddi Olmayan Duran Varlıklar’ kapsamında araştırma kavramı *“yeni bir bilimsel ya da teknik bir bilgi ve anlayış kazanma amacıyla üstlenilen özgün ve planlı inceleme”* olarak tanımlanmıştır. Aynı belgede geliştirme kavramının ise *“ticari*

² Bu üç tür Ar-Ge faaliyetinin arasında kademe mantığıyla rutin bir sıralama bulunduğu söylenemez. Zira Ar-Ge sistemlerinde çok sayıda bilgi akışı vardır. Bu minvalde, deneysel geliştirme temel araştırmaya bilgi sağlayabileceği gibi, temel araştırmanın doğrudan yeni ürünler veya süreçler ortaya çıkarmasına engel bulunmamaktadır.

üretim ya da kullanıma başlamadan önce, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş malzeme, aygıt, ürün, süreç, sistem ya da hizmetlerin üretim planı veya tasarımında araştırma sonuçları ya da diğer bilgilerin uygulanması” şeklinde tanımlandığı görülmektedir.

Gerek teorik çalışmalarda gerekse uygulamaya dönük çalışmalarda Ar-Ge kavramı ile inovasyon/yenilik kavramının sıklıkla birlikte dile getirildiği, bu kavramlar arasında birnevi sebep-sonuç ilişkisi bulunduğu görülmektedir. Çoğunlukla Ar-Ge faaliyetleri bir inovasyon ortaya çıkarmanın önşartı olarak görülebilirken, inovasyonu geniş anlamda bir süreç olarak düşünüldüğünde ise Ar-Ge bu sürecin ilk aşaması olarak nitelendirilebilir.³ Diğer bir ifadeyle, Ar-Ge faaliyetleri inovasyon için kullanılabilecek faaliyetlerden biridir.⁴

OECD ve Eurostat tarafından 2018 yılında dördüncü sürümü yayımlanan Oslo Kılavuzu’nda⁵ inovasyon -işletmeye özgü haliyle- *“firmanın önceki ürünleri veya işletme süreçlerinden önemli ölçüde farklılaşan ve pazara sunulmuş olan veya firmanın kullanımına sunulmuş olan yeni veya geliştirilmiş bir ürün veya işletme süreci (veya bunların birleşimi)”* olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede, işletmeler için inovasyon faaliyetleri, işletme için bir yenilikle sonuçlanmak üzere yürütülen tüm gelişimsel, finansal ve ticari faaliyetler olarak belirtilmiştir. İnovasyon faaliyetleri içerde gerçekleştirilebileceği gibi üçüncü taraflardan da tedarik edilebilir (OECD/Eurostat, 2018).

Bunun yanı sıra, Oslo Kılavuzu’nun 2005 tarihli önceki sürümündekine göre sadeleştirilen bu tanımın yanı sıra, önceki sürümde yer verilen 4 yenilik türü (ürün, süreç, örgütsel ve pazarlama) yerine 2018 tarihli yeni dokümanda ürün inovasyonları ve işletme süreci inovasyonları olmak üzere başlıca iki inovasyon türüne yer verilmiştir. Bunlardan ilki kapsamında yeni veya geliştirilmiş bir ürün üzerinden pazara yani işletme dışına

³ Bununla birlikte, her Ar-Ge faaliyetinin bir yenilik ortaya çıkaracağı kesin olmadığı gibi, Ar-Ge faaliyeti olmadan da inovasyon gerçekleştirilmesi mümkündür (Akçomak ve Kalaycı, 2016). Dolayısıyla Ar-Ge ile inovasyon arasında mutlak bir ilişki bulunmamaktadır.

⁴ Ar-Ge faaliyetlerine yönelik yatırım tutarının artırılması, inovasyon düzeyini doğrudan yükseltmemektedir. Yeni inovasyon oluşturmak için, ülkeler sürekli Ar-Ge yatırımları ve köklü bilim ve teknoloji altyapısının yanı sıra sosyal isteğe ihtiyaç duymaktadır. Ülke bazında Global İnovasyon Endeksi, Yale Üniversitesi, Dünya Fikri Mülkiyet Organizasyonu ve INSEAD işletme okulu ortak çalışması ile yıllık olarak yayımlanmaktadır. Söz konusu endeksteki sıralamanın, ülkelerin Ar-Ge harcamalarına ilişkin düzeylerin sıralaması ile farklılaştığı, dolayısıyla Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan inovasyon düzeyini geliştirmediği anlaşılmaktadır. (R&D Magazine, 2019: 14)

⁵ Oslo Kılavuzu ilk olarak 1992 yılında inovasyon verilerinin toplanmasıyla ilgili bir çerçeve oluşturulması amacıyla yayımlanmıştır.

yansıyan bir yenilik söz konusu iken, ikincisinde ise işletmenin kendi içinde işletme fonksiyonları üzerinde yenilik gerçekleşmektedir (OECD/Eurostat, 2018).

Diğer yandan, 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun'da ise yenilik (inovasyon) *“sosyal ve ekonomik ihtiyaçlara cevap verebilen mevcut pazarlara başarı ile sunulabilecek ya da yeni pazarlar yaratabilecek; yeni bir ürün ya da mal, hizmet, uygulama, yöntem veya iş modeli fikri ile oluşturulan süreçleri ve süreçlerin neticeleri”* şeklinde tanımlanmış olup, ayrıca üründe yenilik ve üretim yöntemlerinde yenilik kavramlarının tanımlarına yer verilmiştir.

1.2 Ar-Ge Faaliyetlerinin Amacı, Önemi ve Kapsamı

Ar-Ge faaliyetlerinin amacı, Ar-Ge tanımından hareketle, bilgi birikiminin artırılması ve yeni uygulamalar (ürün veya süreçler) tasarlanmasıdır. Ar-Ge faaliyetini gerçekleştiren kuruluşa göre, belirttiğimiz bu temel amaçsal çerçevenin pratiğe somut yansımaları farklılaşmaktadır. Buradan yola çıkarak, Ar-Ge faaliyetlerinin amacına dair geniş bir açıklama üretmek mümkündür.

Ar-Ge faaliyetlerinin önemi, yukarıdaki temel amaçlar ile ilişkilendirmek suretiyle, doğrudan ve dolaylı etkileriyle birlikte oldukça geniş bir bahis konusudur. Ar-Ge faaliyetleri neticesinde ulaşılan yeniliklerin ekonomik ve toplumsal refahı artırmaları nedeniyle, ülkeler ekonomik büyüme ve kalkınma politikalarında Ar-Ge çalışmalarına önemle ve öncelikle yer vermektedirler. Benzer şekilde ekonomideki mikro birimler olan işletmeler de Ar-Ge çalışmalarında elde edilecek faydalar sayesinde bulundukları sektörlerde rekabetçi üstünlükler sağlayabileceklerdir.

İşletmeler özelinde örnek durumlar üzerinden gidilirse, bir işletme Ar-Ge faaliyetleri neticesinde üretim süreçlerinde teknik iyileştirme yaparak mevcut ürünleri için katlandığı maliyeti düşürebilir. Böylece kârlılığını yükseltebileceği gibi, ürün fiyatlandırma stratejisini değiştirmek için fırsat yakalayabilir. Ayrıca, işletmenin Ar-Ge faaliyetleri neticesinde ürünlerinde iyileştirme yaparak ilave niteliklerle birlikte farklılaştırılmış bir ürün ortaya çıkarabilmesi mümkündür. Farklılaştırılmış bir ürünün, diğer etkenlerle birlikte pazarda tüketici nezdinde olumlu karşılık bulması, sağlanan faydayı somut hale getirecektir. Buna ilaveten, işletmeler mevcut ürünlerinde yeni kullanım alanları için uyarılama yapabilirler. Bunların dışında güncel trendler doğrultusunda dijital pazarlama alanındaki yenilikçi uygulamalardan birini kendi

bünyesinde tatbik etmek üzere pazarlama fonksiyonuna dair süreçlerde güncelleme yapabilir. Bu gelişmeler, işletmenin bulunduğu pazarda finansal durum, pazar payı vb. birçok açıdan öne çıkmasını veya mevcut durumunu sağlamlaştırmasını, diğer bir ifadeyle rekabetçi üstünlük elde etmesini sağlayabilir. Bununla birlikte, bilhassa araştırma düzeyindeki bazı Ar-Ge çalışmaları kısa vadede doğrudan somut bir fayda doğurmasa dahi, işletmenin bilgi ve tecrübe seviyesini geliştirerek sonraki çalışmalar için bazal yetkinliğinin artmasını temin edecektir.

Bazı durumlarda ise işletmenin varlığını sürdürebilmesi için Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirmesi zorunluluk hali arz etmektedir. Bu durumlardan biri, işletmenin bulunduğu sektörden kaynaklanan mecburiyettir. Bilhassa ilaç, biyomedikal gibi ileri teknoloji sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin, yeni ürün veya süreçler geliştirmek üzere düzenli Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bunun yanı sıra, örneğin dayanıklı tüketim malları sektöründeki beyaz eşya üreticilerinin, ürünlerine tüketicileri cezbedebilecek yeni özellikler eklemek hedefiyle Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Bu minvaldeki sektörlerdeki işletmelerin Ar-Ge faaliyetlerinin etkin olmaması halinde, bulundukları sektörde ürün yaşam döngülerine bağlı olarak zamanla konumlarının gerilemesi ve hatta pazardan çıkmaları gibi sonuçlar doğabilecektir. Bu durumda, Ar-Ge faaliyetlerinin önemi bir zorunluluktan kaynaklanmaktadır.

İşletmeler açısından, Ar-Ge faaliyetlerinin öneminin diğer bir kaynağı işletmenin prestijine olumlu katkı sağlamasıdır. Ar-Ge faaliyetleri ile tüketiciye yenilik sunabilen bir işletmenin marka imajı göreceli olarak daha yüksektir. Örneğin, en basitinden klasik ürünlerin yaygın ve yerleşik olduğu içecek, atıştırmalık vb. hazır gıda sektöründe yeni bir lezzet deneyimi sunan işletmenin, tüketici nezdinde farklı konumlanması beklenebilir. Bunun yanı sıra, Ar-Ge faaliyetleri uzun vadede sağlayabileceği faydalar nedeniyle yatırımcı veya finans kuruluşu gözünde olumlu bir imaj oluşturabilecek ve yatırımcı Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirdiği bilinen bir işletmenin hissesine (veya tahviline) yatırım yapmayı önceliklendirebilecektir. Ayrıca, Ar-Ge faaliyetleri ile yenilikçi bir çizgi çizen işletme, muhtelif alanlardaki nitelikli ve yetenekli işgücü için cazibe merkezi haline gelebilir.

Ar-Ge faaliyetlerinin kapsamını belirleyen çerçeve, OECD'nin Frascati Kılavuzu'nda (2015) yer verilen 5 kriter ile netleştirilmiştir. Buna göre bir faaliyetin Ar-Ge faaliyeti olarak kabul edilmesi için faaliyetin yeni/özgün, yaratıcı, belirsiz, sistematik

ve devredilebilir/tekrarlanabilir olması gerekmektedir. Bu durumda, bir Ar-Ge faaliyeti, sırasıyla yeni bulguları hedeflemeli; rutin dışı, orijinal kavram ve hipotezlere odaklanmalı; nihai çıktılar açısından belirsizlik içermeli, planlı ve bütçelendirilmiş olmalı ve gerektiğinde sonuçları devredilmek üzere yeniden oluşturulabilmelidir (OECD, 2015: 45).

Bunun yanı sıra, gerek tanım gerekse kriterler yardımıyla Ar-Ge çalışmalarının kapsamı netleştirilmeye çalışılmakla birlikte, esasen belirlenen çerçevenin dışında kalan bazı faaliyetler ise sıklıkla Ar-Ge faaliyetleri ile ilişkilendirilebilmektedir. Bunların bir kısmı, araştırma veya geliştirme kelimeleri ile irtibatlandırılan rutin faaliyetlerdir. Bunun yanı sıra inovasyon çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen patent başvurusu ve lisanslama, pazar araştırması, üretim başlangıcı veya ticarileşme süreçlerindeki işlemler de Ar-Ge faaliyeti olarak nitelendirilemez. Bu bakımdan, bilgi akışı yönüyle ve uygulayan kurum(lar) ve personel bakımından Ar-Ge ile yakın ilişkili gibi görülmekte olan çok sayıdaki faaliyetin, esasen Ar-Ge faaliyeti olarak dikkate alınmaması gerekmektedir. Frascati Kılavuzu'na göre de sadece ve özellikle Ar-Ge desteği amacıyla veya belirli Ar-Ge projesi kapsamında gerçekleştirilmesi haricinde- bilim insanı ve teknik personeli tarafından veya patent hizmetleri, bilimsel/teknik bilgi ve danışmanlık hizmetleri ve bilimsel konferanslar kapsamında analiz, değerlendirme, derleme, kayıtlama, sınıflandırma, çeviri gibi özellikli aktiviteler, Ar-Ge faaliyeti olarak nitelendirilemezler (OECD, 2015: 76-77).

Hakeza 'Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesine İlişkin Uygulama ve Denetim Yönetmeliği'nde de (madde 5) Ar-Ge faaliyeti örneklerine yer verilmesi yerine 'Ar-Ge ve yenilik sayılmayan faaliyetler'in sıralandığı görülmektedir.

1.3 Ar-Ge Faaliyeti Yapan Kuruluşlar

Frascati Kılavuzu'nda Ar-Ge faaliyetinde bulunan kuruluşların, şirketler/işletmeler, devlet/hükümet, yükseköğrenim kurumları, kâr gözetmeyen özel kuruluşlar olmak üzere başlıca 4 gruba ayrıldığı görülmektedir. Bunların dışında, sadece finansman sağlama amacına istinaden geri kalanlar veya diğerleri gibi bir gruba raporlarda yer verilmektedir (OECD, 2015: 81). Bu minvalde uluslararası kuruluşların

veri tabanları ve yayımladıkları çalışmalarda söz konusu gruplamanın esas alındığı görülmektedir.

Ar-Ge verileri söz konusu gruplar altında sınıflandırılırken, kuruluşun ürünlerinin ekonomik açıdan anlamlı bir fiyatla satılıp satılmadığı; kuruluşun devlet/hükümet tarafından kontrol edilip edilmediği; kuruluşun yükseköğrenim hizmeti sunup sunmadığı; kuruluşun Ar-Ge biriminin yükseköğrenim hizmeti sunan diğer bir kuruluş tarafından yönetilip yönetilmediği gibi ölçütler dikkate alınmaktadır.

İşbu tezin konusu ve kapsamı bakımından özel sektörün yani iş dünyasını teşkil eden işletmelerin sürdürdüğü Ar-Ge faaliyetlerine odaklanılmıştır. Ar-Ge faaliyetleri ile finansal sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek düzenli ve istikrarlı somut verilerin temini konusunda özel sektörün periyodik faaliyet ve finansal raporları önemli rol oynamaktadır.

Bununla birlikte, diğer grupların ve sektörlerin Ar-Ge çalışmalarının da önem arz ettiği şüphesizdir. Üniversitelerin bilimsel araştırmaları, kamu kuruluşlarının (ve kamu şirketlerinin) savunma sanayi, milli güvenlik alanlarındaki Ar-Ge çalışmaları ülkelerin gelişimi açısından kritik role sahip olabilmektedir. Ayrıca, yapılan işbirlikleri sayesinde başta üniversiteler olmak üzere diğer sektörler, iş dünyasının Ar-Ge faaliyetlerine de katkı sağlamaktadırlar.

1.4 Ar-Ge Faaliyetlerinin Göstergeleri

Frascati Kılavuzu'na göre Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili ölçümlerde, işletmeler ve diğer kuruluşlar için öne çıkan başlıca göstergeler Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge personeli istihdamıdır (OECD, 2015: 207).

Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personelinin işgücü maliyeti, malzeme, ekipman, hizmet giderleri, bina veya duran varlıkların kira giderleri, yıllık ücretleri, tesis faaliyet ve bakım maliyetleri, patent veya fikri mülkiyet haklarının kullanım maliyeti gibi cari maliyetleri içerebileceği gibi makine ve ekipman, arazi ve bina, bilgisayar yazılım, diğer fikri mülkiyet haklarına yönelik sermaye (yatırım) maliyetlerini de kapsamaktadır. (OECD, 2015)

Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirmek üzere bilim insanı, araştırmacı, mühendis, teknisyen ve destek görevlisi gibi farklı ünvanlarda veya pozisyonlarda personel istihdam edilmektedir. Söz konusu çalışanlar Ar-Ge faaliyet(ler)ine doğrudan katkı sağlayan

kişilerden oluşmakta olup, dolaylı şekilde destek veren çalışanlar (donanım destek, güvenlik vs.) Ar-Ge istihdamı kapsamı dışında görülmektedir. İşletme veya kuruluşun bünyesinde sürekli görev yapan Ar-Ge personelinin yanı sıra, proje özelinde dışarıdan katılan geçici süreli Ar-Ge çalışan(lar)ından da yararlanılabilir. (OECD, 2015) Personelin bir kısmının tam zamanlı, bir kısmının yarı zamanlı çalıştığı durumlarla karşılaşılmakta olup, toplam işgücünün hesabı için Ar-Ge çalışanı sayısı ve/veya fiili çalışma süreleri üzerinden tam zaman eşdeğeri hesaplanarak buna göre değerlendirme yapılmaktadır. (OECD, 2015)

Ar-Ge yoğunluğu, Ar-Ge faaliyetlerinin göstergelerinden biri olarak kabul edilmekte ve esasen Ar-Ge harcamalarına dayanmaktadır. Ar-Ge yoğunluğu, ülkeler için hesaplanırken bir yılda gerçekleşen Ar-Ge harcamaları gayrisafi milli hasılaya bölünmekte iken, bir işletme için hesaplanırken işletmenin Ar-Ge harcamaları, net satış değerine⁶ bölünmektedir.

Bunların dışında, bazı çalışmalarda bilimsel yayın, patent, ticari marka başvurusu sayıları, yüksek teknoloji ihracatı gibi bazı ölçütlerin Ar-Ge faaliyetlerinin göstergeleri olarak dikkate alınabildiği görülmektedir. Ancak Ar-Ge tanımı ve kapsamı göz önünde bulundurulduğunda bu ölçütlerin bir kısmı ilgisiz kalmaktadır. Patent, ticari marka sayısı, yüksek teknoloji ihracatı gibi bazıları ise inovasyon ile ilişkilendirilebilir iken, Ar-Ge ile dolaylı ilgili olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla bunların öncelikle Ar-Ge göstergesi olarak ele alınamayacağı düşünülmektedir.

1.5 Ar-Ge Faaliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi

Ar-Ge faaliyetleri, muhasebesel olarak ele alınırken farklı yaklaşımlara tabi olabilmektedir. İşbu çalışmanın analiz kısmında örnekleme yer alan ve borsada işlem gören işletmelerin özellikleri dikkate alınarak öncelikle TMS kapsamındaki işlemlere göre bilgi verilmesi uygun görülmüştür.⁷

Ar-Ge faaliyetleri, TMS 38 kapsamında araştırma ve geliştirme olmak üzere iki safha olarak ele alınmaktadır (TMS 38, md. 52) Geliştirme safhası, araştırma safhasından

⁶ İstisnai olarak, bazı çalışmalarda toplam varlıkların kullanıldığı görülebilmektedir.

⁷ Bu bölümde sunulan bilgilerde, Ar-Ge faaliyetlerinin işletmenin kendi bünyesinde gerçekleştirildiği durumlar esas alınmakta olup, birleşme yoluyla devralınan ve dışarıya yaptırılan Ar-Ge faaliyetlerinin farklı değerlendirmelere (elde etme maliyeti ile kayıtlama gibi) tabi olması söz konusudur.

daha ileri bir safha olarak görülmekte olup, bu aşamadaki varlığın gelecekte muhtemel ekonomik yararlar oluşturma potansiyeli yüksektir.

Araştırma safhasındaki harcamaların gider olarak muhasebeleştirilmesi gerekmektedir (TMS 38, md. 54). Zira bu aşamada, gelecekte ekonomik yararlar sağlayacak bir faaliyet veya varlıktan bahsedilmesi mümkün görülmemektedir (TMS 38, md. 55). Dolayısıyla araştırma harcamalarının maddi olmayan duran varlık olarak bilançoda muhasebeleştirilmesi mümkün değildir.

Geliştirme safhasındaki harcamaların muhasebeleştirilmesi noktasında ise TMS 38'in 57'inci maddesinden aşağıda alıntılanan koşulların varlığı önem arz etmekte ve belirleyici olmaktadır:

- “(a) Maddi olmayan duran varlığın kullanıma veya satışa hazır hale gelebilmesi için tamamlanmasının teknik olarak mümkün olması.*
- (b) İşletmenin maddi olmayan duran varlığı tamamlama ve bu varlığı kullanma veya satma niyetinin bulunması.*
- (c) Maddi olmayan duran varlığı kullanma veya satma imkânının bulunması.*
- (d) Maddi olmayan duran varlığın muhtemel gelecek ekonomik faydayı nasıl sağlayacağını belirli olması. Ayrıca, maddi olmayan duran varlığın ürününün veya kendisinin bir piyasasının olması ya da işletme bünyesinde kullanılacak olması durumunda buna elverişli olması.*
- (e) Geliştirme safhasını tamamlamak ve maddi olmayan duran varlığı kullanmak veya satmak için yeterli teknik, mali ve diğer kaynakların mevcut olması.*
- (f) Geliştirme sürecinde maddi olmayan duran varlıkla ilgili yapılan harcamaların güvenilir bir biçimde ölçülebilir olması.”*

Söz konusu 6 koşulun tamamının birlikte varlığı halinde, geliştirme aşamasındaki harcamaların bilançoda maddi olmayan duran varlıklar olarak muhasebeleştirilmesi uygun görülmektedir⁸. Diğer taraftan, söz konusu koşullardan herhangi biri veya

⁸ Bir varlığın, maddi olmayan duran varlık olarak sınıflandırılabilmesi için belirlenebilirlik (şerefiyeden ayrı ölçülebilir ve raporlanabilir), kontrol (ekonomik yarar sağlama gücü) ve gelecekteki ekonomik fayda (gelir, maliyet tasarrufu gibi) özelliklerinin varlığının sağlanması gerekmekte olup, Ar-Ge harcamalarının aktifleştirilebilmesi için TMS 38'in 11.-17. maddeleri arasında açıklanan bu özelliklerin de gözetilmesi gerekmektedir.

Bir maddi olmayan duran varlık, -sınırlı yararlı ömre sahipse- farklı yöntemlerden biri seçilerek itfaya tabi tutulabilir ve itfaya tabi tutar, varlığın yararlı ömrü boyunca sistematik olarak dağıtılır (TMS 38, md. 97). İtfâ edilen tutar, esasen ilgili dönemdeki Ar-Ge giderlerine kaydedilmektedir. Nadiren, itfası

birkaçının sağlanamadığı durumlarda ise geliştirme harcamalarının gider olarak muhasebeleştirilmesi gerekmektedir.

Buna ilaveten, Ar-Ge faaliyetinin hangi safhada bulunduğu konusunda belirsizlik varsa, ilgili harcamaların araştırma safhasında yapılmış gibi kabul edilerek gider olarak muhasebeleştirilmesi uygun görülmektedir (TMS 38, md. 53). Ayrıca, harcamaları aktifleştirilmiş bir geliştirme projesinden sonraki yıllarda vazgeçilmesi veya tamamlanmasına imkan kalmaması halinde, bilançoda kayıtlı ilgili tutarın doğrudan giderlere aktarılması mümkündür.

Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği (Tek Düzen Muhasebe Sistemi⁹) kapsamında Ar-Ge harcamalarına dair muhasebe işlemlerine ilişkin yaklaşımda da aktifleştirme/giderleştirme işlemlerinde işletmelerin tercih hakkı bulunduğu söylenebilir. Ar-Ge harcamalarının, gerçekleştiği dönemden sonra da ekonomik katkı sağlaması bekleniyorsa bu harcamalar varlık olarak aktifleştirilebileceği gibi, faydası sadece cari dönemle sınırlı kalması bekleniyorsa gider olarak kaydedilmesi mümkündür (Bayazıtlı, Çelik ve Gürdal, 2015: 558). Ayrıca Ar-Ge faaliyetleri sonucunda patent, lisans gibi maddi olmayan hak ortaya çıkarsa aktifleştirilmiş olan harcamaların “Haklar”¹⁰ hesabına aktarılması beklenir. Farklı olarak, aktifleştirilen harcamalar, varlığın yararlı ömrü yerine 5 yıl içinde eşit taksitlerle itfa edilerek yok edilmelidir. Vergi Usul Kanunu’na göre Ar-Ge harcamalarının değerlemesi ve itfası büyük oranda anılan Tebliğ ile aynıdır. (Deran, Özulucan ve Arslan, 2017; Fidancı, 2017)

Bahsekonu kurallar ve koşullar birlikte ele alındığında, işletmelerin Ar-Ge harcamalarını gider olarak kaydetmeyi tercih etmesi daha muhtemel görünmektedir. Zira aktifleştirme için şart olan koşulların eşzamanlı olarak sağlanması için sistematik bir takip ve raporlama yapılması gerekmektedir. Bu sistem kurgusunun zorunlu olmadığı, işletmelerin tercihinine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda büyük ölçekli kurumsal işletmeler ile Ar-Ge odaklı bazı işletmelerin bu sistemi oluşturup işletebileceği, ancak büyük olmayan işletmelerin ise bunun için kaynak ayırmaktansa gider olarak kayıt etmeyi

gerçekleştirilen varlığın girdi olduğu başka bir varlığın aktifleştirme değerlerine de aktarılabilir. Sınırsız yararlı ömrü bulunan maddi olmayan duran varlıklar ise itfaya tabi değildir.

⁹ TDMS’de Ar-Ge harcamaları ile ilgili olarak, maddi olmayan duran varlıklar altında ‘263 Araştırma ve Geliştirme Giderleri’ hesabı, faaliyet giderleri altında ‘630 Araştırma ve Geliştirme Giderleri’ hesabı ve maliyet hesapları arasında ‘750 Araştırma ve Geliştirme Giderleri’ hesabı kullanılmaktadır.

¹⁰ Haklar hesabı altında, patent ve lisansın yanı sıra -Ar-Ge ile ilişkili olmayan- telif, imtiyaz, ticari marka, ticari ünvan gibi bir bedel ödenerek elde edilen bazı hukuki tasarruflar ile kamu otoritelerinin işletmeye belirli alanlarda tanıdığı kullanma, yararlanma gibi yetkiler dolayısıyla yapılan harcamalar takip edilmektedir (Bayazıtlı ve diğerleri, 2015).

tercih edebileceği değerlendirilmektedir. Bu itibarla, Ar-Ge faaliyetleri için gerçekleştirdikleri harcamaları maddi olmayan duran varlıklar altında kayıt altına alan işletmelerin kaydadeğer Ar-Ge çalışmaları gerçekleştirdiği kanaati oluşmaktadır.

Nitekim, literatürdeki ülke uygulamaları incelendiğinde de, Türkiye dahil birçok ülkede uygulamada işletmeler tarafından Ar-Ge harcamalarının bilançoda aktifleştirilmesi yerine, gelir tablosunda gider olarak kaydedilmesi yönünde eğilimin yüksek olduğu görülmektedir.

Örneğin Mazzi, Slack, Tsilavoutas ve Tsofigkas (2019) tarafından Deloitte adına çok sayıda ülkedeki muhasebe tercihini içeren çalışmaya göre; gözlemlerin %62.2'sinde Ar-Ge harcamaları giderleştirilmekte, %27.5'inde kısmen giderleştirme ve kısmen aktifleştirme gerçekleştirilmekte, sadece %10,3'ünde tamamen aktifleştirme yapılmaktadır. Anagnostopoulou ve Levis (2008) muhasebe standartlarına göre geliştirme giderlerinin koşullu aktifleştirilmesi mümkün iken, Birleşik Krallık'ta hakim uygulamanın, Ar-Ge harcamalarının giderleştirilmesi yönünde olduğunu belirtmektedir. Aggelopoulos, Eriotis, Georgopoulos ve Tsamis (2016) -vergiden düşürme fırsatı ve verimsiz proje harcamalarının temizlenmesi imkanının da etkisiyle- Yunanistan'da yaygın uygulamanın, Ar-Ge harcamalarının giderleştirilmesi yönünde olduğunu ifade etmektedir. C. H. Wang (2011) Tayvan'da da gelecekteki faydaların belirsizliğine bağlı olarak benzer şekilde gelir tablosunda giderleştirmenin öne çıktığını vurgulamaktadır. Bu nedenle, pek fazla bilgi kaybına neden olmayacağı kanaatiyle ve daha önceki çalışmalarla mukayese edilebilirliğin temini için, ampirik çalışmalarda Ar-Ge faaliyetlerini temsilen sadece gelir tablosunda yer alan Ar-Ge giderlerinin kullanılmasının tercih edildiği görülmektedir.

1.5.1 Muhasebe Politikasının Etkileri

Ar-Ge faaliyetleri ve harcamaları işletmeler için büyük önem taşımaktayken, finansal muhasebe uygulamaları açısından önemli konulardan biri olmaya da devam etmektedir. Ar-Ge harcamaları için kısaca aktifleştirme veya giderleştirme olarak ifade edilen başlıca iki politika söz konusudur. Aktifleştirme taraftarları, Ar-Ge harcamalarının gelecekte ekonomik yarar sağlayacağı, bundan dolayı bir varlık olarak ele alınması gerektiğini ileri sürmektedirler (Sougiannis, 1994). Karşıtları ise, ekonomik faydanın öngörülemez olduğunu, yöneticilerin projelerin başarılı olup olmayacağından emin

olamayacağını; finansal raporların objektifliğini korumak için Ar-Ge harcamalarının gider olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Cazavan-Jeny, Jeanjean ve Joos, 2011).

Aktifleştirme veya giderleştirme arasındaki tercih gerek içinde bulunulan döneme ait, gerekse sonraki muhasebe dönemlerine ait bilanço, gelir tablosu, nakit akışı tablosu ve ilgili rasyoları etkilemektedir. Giderleştirme yaklaşımı, Ar-Ge harcamalarının aynı dönemde doğrudan gider olarak kaydedilmesi suretiyle mevcut dönem giderlerin yüksek ve dönem kârı oran(lar)ının nispeten düşük, sonraki dönemlerin muhtemel kâr oranlarının nispeten yüksek gerçekleşmesine sebep olur. Aktifleştirme yaklaşımı ise Ar-Ge harcamalarının maddi olmayan duran varlıklara kaydedilmesi sonucunda, mevcut dönem giderlerinin¹¹ nispeten daha düşük ve mevcut dönem kârı oran(lar)ının nispeten yüksek ve -itfa sonucu- sonraki dönemlerin kâr oranlarının nispeten düşük gerçekleşmesini sağlar (Cazavan-Jeny ve diğerleri, 2011; Oswald, Simpson ve Zarowin, 2019).

Diğer yandan, Ar-Ge harcamalarının aktifleştirilmesi suretiyle söz konusu faaliyetler neticesinde ileriye dönük olumlu bir katma değer beklentisi bulunduğu yönünde yatırımcılara olumlu sinyal verilebileceği, böylece yatırımcıların ilgisinin çekilebilmesi halinde pazardaki hisseler talebin artmasıyla birlikte hisse değerinin de yükselmesine vesile olabileceği öngörülmektedir.

Ar-Ge harcamalarının muhasebeleştirilmesi sürecinde giderleştirilmeleri ve bir varlık gibi bilançoda aktifleştirilmeleri arasındaki politika tercihlerinin kâr yönetimi, pazar değerlemesi, borçlanma vb. finansal etkilerini araştıran çalışmalar bulunmaktadır:

Ahmed ve Falk (2006) Avustalya'daki işletmeleri inceledikleri çalışma sonucunda, yönetici tercihinin bağlı aktifleştirme veya giderleştirme işleminin değer ilgisinin zorunlu giderleştirmeden yüksek olduğu; ihtiyari aktifleştirmenin hisse fiyatları ile ilişkisinin ihtiyari giderleştirmeden daha yüksek olduğu; aktifleştirilmiş Ar-Ge harcamalarının işletmenin gelecekteki kârları ile pozitif ve anlamlı ilişkisi bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Wang, Du, Koong ve Fan (2016) Çin borsasındaki işletmeler özelinde Ar-Ge harcamalarının muhasebeleştirilmesine dair çalışmada, aktifleştirmeyi tercih eden işletmelerin daha yüksek pazar değerlerine sahip olduğu ve uzun vadeli gelişmeyi sürdürmeye odaklandıkları; giderleştirmeyi tercih eden işletmelerin ise daha yüksek

¹¹ Ar-Ge giderlerinin bir kısmı aktifleştirildiği durumlarda, mevcut dönem Ar-Ge giderleri önceki aktifleştirilmiş Ar-Ge giderlerinin itfa edilmiş kısmı ile güncel Ar-Ge harcamalarının giderleştirilmiş kısmından oluşmaktadır.

muhasabe performansına sahip olduğu ve kısa dönem kârlarını iyileştirmeye odaklandıkları tespit edilmiştir. Buna göre, aktifleştirme ve giderleştirme arasında politika seçiminin, işletmenin muhasabe performansı ve pazar değeri arasındaki ödünleşmeye bağlı olduğu kanaatine ulaşılmıştır.

Cazavan-Jeny, Jeanjean ve Joos (2011) ise Fransa'daki işletmelerin muhasabe politika tercihini incelemiş, Ar-Ge harcamalarını aktifleştiren işletmelerin -giderleştiren işletmelere nispetle- daha az harcama yaptıkları, Ar-Ge faaliyetlerinin daha istikrarsız olduğu; aktifleştirme kararının gelecekteki performans (aktif kârlılığı, satış büyümesi) üzerinde olumsuz veya nötr etkisi bulunduğu; hem aktifleştirme hem giderleştirme yapan işletmeler için giderleştirilen kısmın, gelecekteki performansı ile daha güçlü (ve olumsuz) bir ilişki sergilediği; böylece yönetimlerin aktifleştirme kararı üzerinden, gelecekteki performansa dair bilgi/mesaj aktarımında başarısız olduğu tespit edilmiştir.

Oswald ve diğerleri (2019) ise 2005 sonrası UFRS'ye geçiş öncesi ve sonrası aktifleştirilen Ar-Ge harcamalarındaki değişimi ve toplam Ar-Ge harcamalarındaki seyri incelediğinde, muhasabe politikasının Ar-Ge yatırım miktarlarını etkilediğini belirtmiştir.

Ar-Ge muhasabeleştirme tercihi ile kâr yönetimi arasındaki ilişkiyi İtalyan işletmelerinde inceleyen Markarian, Pozza ve Prencipe (2008) -kazancın istikrarlı gösterilmesi hipotezi ile tutarlı şekilde- aktif kârlılık oranı -önceki iki senenin ortalamasına göre- daha düşük olan işletmelerin Ar-Ge harcamalarını aktifleştirmeye yatkın olduğu ve performansını geliştiren işletmelerin ise giderleştirmeyi tercih ettiğini; ayrıca bir işletmenin borç finansmanı seviyesi ile aktifleştirme kararı arasında ilgi bulunmadığını ifade etmiştir.

Dinh, Kang ve Schultze (2015) Almanya'daki işletmelerin bazı eşikleri (önceki yılların kar seviyeleri, analistlerin kar tahminleri vb.) tutturmak için Ar-Ge aktifleştirmesini kullanılabildiklerini; bu yönetime başvuran işletmeler için pazar değerleri ile aktifleştirilmiş Ar-Ge tutarları arasında negatif ilişki bulunduğunu; diğer yandan, düzgün raporlama yapan işletmeler için pozitif ilişki bulunduğunu tespit etmiştir.

Aktifleştirilmiş yazılım geliştirme maliyetleri ile gelecekteki nakit akışları arasındaki ilişkiyi inceleyen Wolfe (2012) gelecekteki nakit akışları ile -giderleştirilmiş geliştirme maliyetlerinden ziyade- aktifleştirilmiş maliyetler arasında daha güçlü ilişki bulunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, analistlerin tahminlerini tutturmaya yönelik aktifleştirme yapan işletmelerin, düzgün şekilde aktifleştirme yapan işletmelere göre daha düşük seviyede nakit akışı gerçekleştirdiklerini ortaya koymuştur.

Ar-Ge harcamalarının kâr yönetimi için kullanımı ile ilgili diğer bir çalışmada ise, Rusya'daki işletmelerde yöneticilerin Ar-Ge harcamalarına dair muhasebe tercihlerindeki yetkilerini borçlanma taahhütlerini karşılamak amacıyla kullandıkları, böylece finansal sonuçların iyileştirilmesine odaklandıkları görülmektedir (Garanina, Nikulin ve Frangulante, 2016). Aynı çalışmada Alman yöneticilerin ise kâr düzeltme amacıyla kâr yönetimi gerçekleştirdikleri, diğer bir ifadeyle finansal sonuçlardaki dalgalanmanın azaltılmasını ve daha istikrarlı bir performans ile daha düşük riskli bir işletme profili sergilemeyi amaçladıkları, başarılı dönemlerde daha yüksek giderleştirme yapılırken, başarısız dönemlerde daha fazla aktifleştirme yapıldığı, finansal performansta oynaklığın arttığı dönemlerde ise aktifleştirilen Ar-Ge miktarlarının yükseldiği tespit edilmiştir.

Ar-Ge harcamalarının aktifleştirilmesinin işletmenin borçlanma işlemlerine etkisini araştıran Kreß, Eierle ve Tsalavoutas (2019), aktifleştirilmiş Ar-Ge harcamalarının geleceğe dönük potansiyel ekonomik fayda göstergesi olarak görülmesi nedeniyle borçlanma maliyetlerini düşürdüğünü; bu durumun sadece kâr yönetimi motivasyonu ile hareket etmeyen, diğer bir ifadeyle düzgün raporlama yapan işletmeler için geçerli olduğunu; bu kapsamdaki işletmeler için aktifleştirilmiş Ar-Ge miktarının gelecekteki kârlara pozitif katkı sağladığını ileri sürmüştür.

1.6 Ar-Ge Faaliyetinin Özellikleri

Ar-Ge yatırımlarının önemli bir özelliği, çıktılarına yani sonuçlarına dair belirsizlik düzeyinin yüksek olmasıdır. Bu belirsizlik düzeyi araştırma programının başlangıcında en yüksek seviyede iken, gidişata göre giderek azalabilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri opsiyonlu işlemlere (devam veya çık) benzetilebilirken, statik bir çerçevede değerlendirme yapılması mümkün olmayabilmektedir (Hall ve Lerner, 2010: 6). Belirsizliğin yüksek olması nedeniyle projenin başarısının, istatistiki olarak bir dağılım paterni çerçevesinde gösterilmesi zordur. Ayrıca Ar-Ge faaliyetleri özelinde finansal açıdan teminat olarak gösterilebilecek varlıklardan bahsetmek pek mümkün değildir. Bir Ar-Ge çalışmasından vazgeçilmesi halinde o ana kadar yapılan yatırımların farklı bir çalışmada kullanılması düşük olması nedeniyle, Ar-Ge faaliyetlerinin genel olarak yüksek batık maliyetler doğurduğunu da söylemek mümkündür.

Ar-Ge yatırımlarının önemli bir kısmını, yetişmiş insan kaynağının maaş ve ücretleri oluşturmaktadır. İşletmenin gelecekte fayda sağlaması beklenen maddi olmayan bir varlık durumundaki Ar-Ge bilgi tabanı, çoğunlukla bu çalışanlardan oluşan insan kaynağı nezdinde beşeri sermaye olarak birikmekte olup, yazılı değildir (Hall ve Lerner, 2010: 5). Ar-Ge faaliyetleri bilgi yoğun bir yapıya dayanmakta olup, insan kaynağı nezdinde gelişmektedir. Nitelikli Ar-Ge personelinin kuruluştan ayrılması, kritik bilgi ve tecrübe birikiminin bir parçasının kaybedilmesine yol açabilmektedir.

Ayrıca yöneticiler ile hissedarlar arasında ahlaki zafiyet sorunu Ar-Ge yatırımlarını da etkileyebilmektedir. Yöneticilerin, hisse değerini maksimize edecek adımlar yerine kendileri için faydalı gördükleri yerlere odaklanmayı tercih etmesi beklenir. Bilhassa riskten kaçınan yöneticiler, belirsizlik (yani risk) düzeyi yüksek Ar-Ge projelerine yatırım yapmakta isteksiz olabilir (Hall ve Lerner, 2010: 8).

1.7 Ar-Ge Faaliyetinin Finansmanı

İşletmeler diğer yatırımlara benzer şekilde Ar-Ge harcamalarını finanse edebilmek amacıyla iç kaynak olarak nitelendirdikleri işletme faaliyetleri sonucu oluşan nakit akışlarını, dış kaynak olarak ise finansal kuruluşlardan aldıkları borçları/kredileri veya sermaye piyasalarında tahvil ihracı yoluyla oluşan fonları veya yeni hisse senedi ihracıyla (özkaynak finansmanı) sağlanan fonları kullanabilmektedirler. Buna ilaveten girişim/risk sermayesi fonları, Ar-Ge yoğun çalışan yeni ve küçük işletmelerin yararlanabileceği bir dış finansman yöntemi olarak öne çıkmaktadır¹² (Hall ve Lerner, 2010).

İşletmelerin Ar-Ge faaliyetleri bazı özellikleri nedeniyle diğer yatırımlardan farklılık içermekte ve finansman süreci de daha zorlu olabilmektedir. Ar-Ge yatırımlarının geri dönüş süresi, getiri düzeyi ve geri dönüş sürecine ilişkin belirsizlik içermektedir. Ar-Ge yatırımları, maddi olmayan yani soyut yapısı gereğince teminat olarak gösterilememektedir. Yatırımcı iyi projeleri kötülerden ayırtmakta zorlanıyorsa veya işletme Ar-Ge projeleriyle ilgili bilgi vermekten sakınıyorsa bilgi asimetrisi sorunları ortaya çıkabilir. Ar-Ge projelerinin doğal belirsizliği nedeniyle ahlaki tehlike sorunu yükselebilir. Teknolojik dışsallıklar ve rakiplerin taklitçiliği ihtimalleri nedeniyle

¹² Girişim/risk sermayesi kuruluşları, finansmanın yanı sıra daha önceki yatırımlarında elde ettikleri bilgi birikimi ve deneyimlerini paylaşarak küçük ve yeni işletmelere bazı noktalarda yol gösterici olabilmektedirler.

Ar-Ge yatırımlarından vazgeçilebilir (Coad ve Rao, 2010; Ughetto, 2008). Tüm bu ve benzeri nedenlerle Ar-Ge yatırımları için dış finansman sağlanması zorlaşmakta ve büyük oranda iç finansmana dayanan Ar-Ge yatırım miktarları ideal veya optimum düzeylerin altında kalabilmektedir. Ar-Ge yatırımlarına dair bahse konu çekinceleri ortadan kaldırmak için devletler tarafından ayrıcalıklı mali yardımlar ve Ar-Ge sübvansiyonları gibi programlar uygulanabilmekte ve devamında bu programların etkinliği de sorgulanmaktadır (Coad ve Rao, 2010: 127).

Hall (2002)'ye göre işletmeler diğer olağan yatırımlar için dış kaynaklardan finansman (banka kredisi, bono/tahvil, hisse ihracı vb.) yollarından yararlanılabilmekte iken, iç (dahili) finansman yöntemleri Ar-Ge yatırımları için daha çok önem arz etmektedir. Uzun ve belirsiz geri dönüş süreleri, başarısızlık ihtimaline binaen teminatın bulunmayışı, projelerin özel ve gizli bilgi içermesi sonucu işletme ile yatırımcı arasındaki asimetrik bilgi seviyesi nedeniyle Ar-Ge yatırımlarında dış finansman yöntemlerinin maliyeti daha yüksek kalmakta ve bu yöntemlerin kullanımı sınırlı olmaktadır (Brown, Fazzari ve Petersen, 2009). Bunun yanı sıra, Ar-Ge yoğun sektörlerdeki küçük ve yeni işletmeler, daha büyük işletmelerden veya diğer sektörlerdeki işletmelerden daha yüksek borçlanma maliyeti ile yüzleşmektedirler. Buna karşılık, dağıtılmayan kârlara bağlı iç finansman kaynaklarının artmasının likiditenin artmasına vesile olduğu ve aynı zamanda -bilhassa büyük işletmeler tarafından- Ar-Ge yatırımı için daha fazla kaynak ayrılabilmesine imkan sağladığı öngörülebilmektedir (M. Lee ve Choi, 2015: 307). Nitekim Ar-Ge harcamaları için iç finansman aracı olarak nitelendirilen geçmiş nakit akışları, birçok çalışmada Ar-Ge harcamaları için öne çıkan belirleyici faktör olarak gösterilmektedir (Cincera, Ravet ve Veugelers, 2016; Debuque-Gonzales, 2013; S. Lee, 2012; Malmberg, 2008; Ughetto, 2008).

Ar-Ge faaliyetlerinin finansmanında iç fonların (birikmiş/geçmiş yıl kârları) ağırlığı ve öneminin ülkeden ülkeye de değişebildiği görülmektedir. Grabowski ve Vernon (2000) ABD'deki ilaç işletmelerinin Ar-Ge faaliyetlerinin finansmanında iç fonların önemli yer tuttuğunu belirtirken, Mahlich ve Roediger-Schluga (2006) ve Nivoix ve Nguyen (2012) ise Japonya'daki ilaç işletmelerinde Ar-Ge faaliyetlerinin finansmanında iç fonlara bağlılığın daha az olduğunu, mümkün olduğunca uzun vadeli borca dayalı plan yapıldığını ifade etmişlerdir.

Dış finansman yöntemleri kıyaslandığında ise, hisse senedi ve tahvil ihracının teminat gerektirmemesi ve hisse senedinin düzenli geri ödeme gerektirmemesi nedeniyle,

sermaye piyasalarının Ar-Ge yatırımları için borç finansmanına nispetle daha uygun bir dış finansman yöntemi olarak öngörülebilmektedir¹³ (Demirci, 2018). Özsermaye finansmanını önceliklendiren bu değerlendirme, finansal (sermaye) pazarlarının gelişmiş ve derinleşmiş olduğu ülkeler (ABD, İngiltere, Kanada gibi) için daha net geçerli olmakla birlikte, ampirik çalışmalarda banka bazlı finansal sistemin nispeten ağırlıkta olduğu ülkelerde (Japonya, Güney Kore vb. Asya ülkeleri ile Almanya, Fransa gibi) ise borç finansmanı Ar-Ge yatırımlarında daha fazla tercih edilen dış finansman yöntemi olarak öne çıkmaktadır (Debuque-Gonzales, 2013; Hall, 2002; Karjalainen, 2008; S. Lee, 2012)

Finansman yöntemleri yeni kurulan ve küçük işletmeler özelinde ele alındığında, başlangıçta yeterli iç kaynak birikimi ve otofinansman olanağı bulunmaması nedeniyle Ar-Ge yatırımları için iç finansman kolay görünmemektedir.¹⁴ Dış finansman yöntemleri kapsamında ise hisse senedi/tahvil ihracı işlemlerinin işyükü ve maliyetlerinin küçük/yeni işletmelerin kapasitesine göre yüksek kalacağı öngörülebilmektedir. Küçük ve yeni işletmelerin Ar-Ge projeleri için finansal kuruluşlardan kredi bulabilmesi halinde de borçlanma maliyetinin daha yüksek olacağı bilinmektedir. Bu durumda, girişim/risk sermayesi veya melek yatırımcı fonları gibi alternatif finansman yöntemlerine ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Türkiye özelinde bakıldığında ise, BIST'te işlem gören Ar-Ge yoğun 18 şirket üzerinden yapılan ampirik bir çalışmada, Ar-Ge harcamalarının çoğunlukla borç (banka kredileri) ile finanse edildiği ve iç kaynaklara (faaliyetlerden net nakit akışı) bağımlı olmadığı; nispeten küçük şirketlerin Ar-Ge yatırımları için daha fazla kaynak ayırdıkları tespit edilmiştir (Demirci, 2018). Yine Türkiye'deki işletmeler üzerine başka bir ampirik çalışmada ise, finansal gelişmişlik düzeyi ve bilhassa hisse senedi piyasasındaki dış finansman olanaklarını artıracak gelişmelerin, işletmelerin Ar-Ge harcamalarını da olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır (Demirci, 2017).

Bu çerçevede, iç ve/veya dış finansman yöntemlerinden hangisinin daha önem arz ettiği konusundaki teorik yaklaşımların ve ampirik analiz bulgularının farklılaşabildiği görülmektedir. Bu durumun incelenen işletmelerin faaliyet gösterdiği ülke (finansal

¹³ Pazar bazlı finansal sistem ile banka bazlı finansal sistem karşılaştırıldığında, Ar-Ge yatırımları ile ilgili daha detaylı bilginin yatırımcı kitlesi ile paylaşıldığı pazar bazlı finansal sistemde Ar-Ge yatırımlarına dair gelecekteki faydalar hakkında belirlilik ve öngörülebilirlik sağlandığı ve böylece Ar-Ge yatırımlarının değerlendirilmesinin daha doğru olabileceği belirtilmektedir (Karjalainen, 2008).

¹⁴ Bununla birlikte, Debuque-Gonzales (2013) tarafından 8 Asya ülkesi özelindeki çalışmada, Ar-Ge harcamalarında nakit akışının etkisinin yeni ve küçük işletmelerde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılrken, bu durumun hem finansal açıdan gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler için geçerli olduğu bulunmuştur.

sistem ve gelişmişlik), sektör ve işletme büyüklüğü gibi faktörlere bağlı olduğu değerlendirilmektedir.

1.8 Ar-Ge Faaliyetine Yönelik Devlet Destekleri

Hükümetler, işletmecilerce gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek için avantajlı ve ayrıcalıklı uygulamaları tercih edebilmektedir. Ar-Ge yatırımlarının maliyetlerini azaltmak ve Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla bir Ar-Ge desteği türü olarak işletmelerin gerçekleştirdiği harcamalara yönelik vergi indirimleri (tax reliefs) sağlanabilmektedir. Hükümetler bazı durumlarda vergi muafiyeti/istisnası gibi uygulamalarla, mahsuplaşma yöntemiyle cari veya gelecekteki vergi gelirlerinden feragat etmektedirler. Farklı vergi kalemleri için uygulanan bu tarz desteklerden yararlanabilmek için işletmelerin devletler tarafından yapılan düzenlemelerdeki koşulları sağlamaları ve belgelere dayalı talepte bulunmaları gerekmektedir. Ancak vergi indirimleri genellikle geçmiş dönem faaliyetlerine dayanarak uygulandığı için, mevcut döneme ait Ar-Ge yatırım kararları alınırken, miktar anlamında tam bir belirlilik de sağlamamaktadır. Ayrıca hükümetler vergi indirimi dahil her türlü desteği sağlarken Ar-Ge faaliyetlerini sınıflandırarak, bunlar arasında seçici bir yaklaşımla ayırım veya önceliklendirme yapabilmektedirler. Ar-Ge faaliyetlerine destek noktasında vergi indirimlerinin yetersiz görüldüğü hallerde Ar-Ge kuruluşlarına nakit desteği de sağlayabilmektedirler (OECD, 2015).

Ar-Ge hibeleri (R&D grants), Ar-Ge faaliyetlerine yönelik diğer bir destek türüdür. Hükümetler, Ar-Ge faaliyeti yürüten kuruluşlara proje çıktıları üzerinde bir hak talep etmeden veya bir ürün/hizmet zorunluluğu getirmeden finansman sağlayabilmektedirler. Resmi bir sözleşme kapsamında, ödemelerin gerçekleşmesi için söz konusu olan kilometretaşları ve ilgili çıktıları ile ödemelerin iadesini gerektiren durumlar belirlenmektedir. Böylece sağlanan hibe tutarları Ar-Ge faaliyetlerine dair faaliyet veya sermaye maliyetlerini karşılamak için kullanılır.

Bunların dışında hükümetler borç veya özsermaye finansmanı ile kuruluşlara destek olabilmektedirler. Burada sağlanan nakit desteği karşılığında ilerideki (ve belirsiz) nakit akışları üzerinde alacak hakkı oluşturulabilmektedir. Belirli alanlara özel olarak düşük faizle veya faizsiz olarak sağlanan avantajlı krediler de bu kapsamda düşünülebilir. Bunun dışında da hükümetler üçüncü tarafların Ar-Ge faaliyetlerine sağladığı finansman için riski sigorta edebilmektedirler.

1.9 Ar-Ge Faaliyeti ile İşletme Performansı İlişkisi

Ar-Ge faaliyetleri ile büyüme ve kârlılık performansları arasında iki yönlü bir etkileşim sağlanması ve uzun dönemli bir fayda döngüsü oluşturulması, işletmeler açısından pazarda rekabetçi avantaj doğurması beklenmektedir.

Ar-Ge faaliyetleri sonucunda oluşacak bilgi artışı ve ortaya çıkabilecek yeniliklerin, işletmelerin kârlılık ve büyüme performanslarını olumlu etkilemesi öngörülmektedir. Ar-Ge faaliyeti, örneğin daha düşük üretim maliyetleri ve satış maliyetleri yoluyla operasyonel performansın içsel olarak iyileştirilmesine yol açabilir. Daha düşük satış maliyeti, daha yüksek brüt kâr marjına ve muhtemelen daha düşük fiyatlara ve dolayısıyla artan müşteri memnuniyetine katkıda bulunabilir. Ayrıca Ar-Ge faaliyeti, çıktı artışı veya yeni ürünler üzerinden yeni satışlar ve pazar payları elde etmek suretiyle fayda sağlayabilir. Dolayısıyla, maliyetlerin düşmesi ve pazar payının büyümesi, muhasebe kârlılığı (ve nakit akışları) ile büyüme bakımından performansı artırabilir (Aggelopoulos ve diğerleri, 2016; Anagnostopoulou ve Levis, 2008).

Bu çerçevede, işletmelerin temel performans göstergelerinden olan biri olan kârlılık, Ar-Ge çalışmaları ve buluş/yenilikler ile desteklenmesi halinde istikrar kazanacaktır. Ayrıca, faydalı ve gerçekçi hedefler çerçevesinde düzenli olarak gerçekleştirilecek Ar-Ge çalışmaları ile artacak bilgi birikimi ve ulaşılabilecek yenilikler, işletmelerin büyüme performansına katkı sağlayacak ve ivme kazandıracaktır.

Ar-Ge harcamalarının işletme performansı üzerindeki etkisi çok sayıda ampirik çalışma¹⁵ ile araştırılmış ve bazıları tarafından muhtelif yöntemlerle ve kapsamlarda bu ilişkiyi doğrulayan sonuçlara ulaşılmıştır (Anagnostopoulou ve Levis, 2008; Del Monte ve Papagni, 2003; Deschryvere, 2014; Eberhart, Maxwell ve Siddique, 2004; Falk, 2012; Morbey, 1988; Sougiannis, 1994).

Diğer yandan, düzenli Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirmek için uzun vadeli ve belirli ölçekte bir finansal kaynak gerektiği bilinmektedir. Ar-Ge faaliyetine gelecekte

¹⁵ Söz konusu literatürün teorik altyapısı öncelikle Schumpeter'in inovasyon teorisine dayanmaktadır. Ülkelerin büyümesinde inovasyonun rolünü vurgulayan bu teorisin literatürde işletmelere uyarlanmasıyla, Ar-Ge yatırımıyla işletmenin inovasyon yeteneklerine yatırım yapmanın, işletmeye üstün performans getireceği belirtilmektedir (M. H. Lee ve Hwang, 2003). Schumpeter'in ortaya koyduğu görüşte, tek el konumundaki güçlü işletmelerin, kârlı olmalarından dolayı uzun süreli Ar-Ge yatırımının risklerinin ve maliyetlerinin altından kalkma imkanına sahip olduğu görüşünü ortaya koymuştur. Sonrasında Scherer, Minasian gibi araştırmacılar Ar-Ge yatırımlarının işletme performansı üzerindeki etkisine dair çalışmalar yaparak bu alanda öncü olmuşlardır (Branch, 1974).

tahsis edilecek fon miktarının, kaynak oluşturma veya bulma kapasitesini gösteren mevcut işletme performansına bağlı olduğu kabul görmektedir. Diğer bir ifade tarzıyla, mevcut dönemdeki Ar-Ge bütçelerinin, geçmiş dönemlerdeki işletme performanslarından etkilendiği söylenebilir. Bu noktada işletme yöneticilerinin Ar-Ge faaliyetlerinin fayda sağladığı veya sağlayacağına dair inancı ve kanaati, başka bir deyişle Ar-Ge faaliyetlerine atfettikleri önem de etkili olacaktır. Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemin verildiği varsayılarak, işletmeler nezdinde kârlılık ve büyümedeki olumlu gelişmelerin zamanla Ar-Ge faaliyetlerine tahsis edilecek fonların artış göstermesine vesile olması beklenmektedir. Kârlılıktaki bir artış, özellikle iç finansman kapasitesinde artış sağlarken, rekabet gücünü yükseltebilecek, verimli Ar-Ge faaliyetleri için bu kaynağın kullanımı yönünde de esneklik fırsatı vermektedir. İşletme performansının olumsuz gidişat sergilediği durumlarda da yönetimin Ar-Ge bütçesini kısma veya erteleme eğiliminde olması beklenebilir. (Han ve Chuang, 2011: 172; M. H. Lee ve Hwang, 2003: 261).

Ar-Ge faaliyetlerinin belirleyicisi olan faktörler¹⁶ araştırılmaya başladığında farklı değişkenler ele alınırken daha sonra kârlılık ve büyüme değişkenlerini de kapsayan incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu itibarla, kârlılık ve büyüme gibi performans göstergelerinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisini araştıran ampirik çalışmalar daha sınırlı olmakla birlikte, bunların bir kısmında bu ilişkiyi teyit eden sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Coad ve Rao, 2010; Deschryvere, 2014; M. H. Lee ve Hwang, 2003; Malmberg, 2008; Othman ve Ameer, 2009).

Ayrıca Feulefack ve Sergi (2015) tarafından Ar-Ge faaliyetlerinin büyük önem taşıdığı ilaç/ecza sektörüne dair literatür bulgularına göre bir sentez yapılarak Ar-Ge harcamaları ve performans göstergelerini de içeren döngüsel bir çerçeve ortaya konulmuştur. Buna göre, Ar-Ge harcamalarındaki artışın, daha fazla yeni buluş ve uygulamaya sebep olduğu, bunun da ürün ticarileşmesinde ilerleme sağladığı; söz konusu ilerlemenin kârlılık düzeyinde gelişmeye zemin hazırladığı; kârlılıktaki artışın hem işletmenin büyümesine hem de daha fazla Ar-Ge yatırımının yapılmasına vesile olduğu belirtilmektedir (Feulefack ve Sergi, 2015: 78).¹⁷

Benzer bir döngüsel ilişki tespiti, Bogliacino ve Pianta (2013) tarafından 8 Avrupa ülkesindeki 21 imalat ve 17 hizmet sektörü verilerinin kullanıldığı ampirik inceleme

¹⁶ Bu konudaki ilk kapsamlı çalışmalardan biri Grabowski'nin 1967'deki doktora tezi olup, Grabowski bu alandaki çalışmalarına 1968, 1981 ve 2000 yılında diğer araştırmacılarla ortak yayımlanan makaleleriyle devam etmiştir (Grabowski ve Vernon, 2000).

¹⁷ Söz konusu döngüde ilave dışsal etkenler olarak makroekonomik çevre, laboratuvar özellikleri, inovatif yöntemler, lisanslama stratejisi çeşitliliği ve teşviklere de yer verilmiştir.

neticesinde elde edilen bulgulara göre ortaya konulmuştur. Buna göre, Ar-Ge faaliyetleri işletmelerin yenilikçi kapasitesini geliştirmekte, yenilikçi performans pazardaki talep desteğiyle birlikte bir süre sonra kârlılığı yükseltmekte, kârlılıkta görülen artış ilerleyen dönemde Ar-Ge bütçelerinin büyümesine neden olmaktadır.

Tubbs (2007) Ar-Ge ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik istatistiksel çalışmalarda sektör/altsektör farklılıklarının, işletme büyüklüğü, konjontür, birleşme/devralmalar, ürün geliştirme geçmişi ve diğer bazı faktörlerin (capex, pazar gelişimi vs.) de sonuçlar üzerinde etkili olabileceğini vurgulamıştır. Örneğin çok kapsamlı sektör seçimleri halinde ulaşılan analiz sonuçları yanıltıcı olabileceği belirtilmektedir. Ar-Ge yoğunluğunun daha yüksek gerçekleştiği ilaç, yazılım ve sağlık sektörlerinde Ar-Ge faaliyetlerinin yüksek kârlılık doğurabildiği, yazılım ve ilaç sektörlerinde Ar-Ge büyümesi ile satışlarda büyüme arasında ilişki görüldüğü, böylece bu sektörlerde Ar-Ge artışlarının işletme performansında gelişme sağladığı ifade edilmektedir.

Ayrıca, ekonomik durgunluk veya daralma döneminde rakiplerin aksine Ar-Ge yatırımlarına istikrarla devam eden işletmenin rekabetçi avantajlar elde edebileceği belirtilmektedir. Lome, Heggeseth ve Moen (2016) tarafından finansal kriz sırasında Ar-Ge yoğunluğunun, gelir büyümesi odaklı performans üzerindeki etkisi üzerine yapılan çalışmada¹⁸ 2008-2009'da yaşanan finansal kriz döneminde Ar-Ge faaliyetlerine kaydadeğer kaynak ayıran işletmelerin, diğer işletmelerden belirgin şekilde daha iyi performans gösterdiği ve bu ilişkinin normal dönemlerden daha güçlü olduğu anlaşılmıştır. Bunların dışında, karar alma paternleri ve kriterlerini etkilemekte olan kültürel yapılar nedeniyle Ar-Ge yatırımı ve işletme performansı arasında iki yönlü döngüsel ilişkinin düzeyinin ülkeden ülkeye farklılık gösterebildiği belirtilmektedir (Han ve Chuang, 2011:189).

İstanbul Sanayi Odası (2018) tarafından Türkiye'nin en büyük 500 sanayi işletmesi 2010-2016 döneminde Ar-Ge harcaması yapan ve yapmayan işletmeler olarak gruplandırılmış, Ar-Ge harcamalarının işletme performansına etkisine ilişkin karşılaştırmalı analiz yapılmıştır. Buna göre anılan dönemde Ar-Ge yapan sanayi işletmelerinin üretimden net satışlarındaki büyüme (%101,6), Ar-Ge yapmayan işletmelerin üretimden net satışlarındaki büyümeden (%78,4) daha yüksektir. Ayrıca

¹⁸ Söz konusu çalışma, Norveç'teki 247 üretim işletmesinin anket verileri kullanılarak iki bileşenli (binary) lojistik regresyon modeli ile gerçekleştirilmiştir.

anılan dönemde Ar-Ge yapan sanayi işletmelerinin dönem kârı %104,57 yükselirken, Ar-Ge yapmayan işletmelerin dönem kârı %2,56 düşmüştür. Ar-Ge harcaması yapan işletmelerin kârlılık oranları, -2010 hariç- Ar-Ge harcaması yapmayan işletmelerin kârlılık oranlarının belirgin şekilde üzerinde gerçekleşmiştir.

Dönem farkı (time lag) Ar-Ge harcamaları ile işletme performans göstergelerinin karşılıklı etkilerinin incelenmesinde önem arz eden bir konudur. Gecikmeli etki olarak da isimlendirebileceğimiz bu olguya göre, söz konusu etkileşimlerin eş dönemli olarak değil, bir miktar dönem farkıyla ve hatta bazen orta veya uzun vadede ortaya çıkabildiği kabul görmektedir. Ar-Ge yatırımlarının performans üzerinde etkisinin gerçekleşebilmesi için bir miktar dönem farkına ihtiyaç duyulduğu ve bunun sektöre ve/veya proje türüne göre değişebildiği bilinmektedir. Diğer yandan kârlılık ve büyüme gibi performans göstergelerinin Ar-Ge yatırımları üzerinde doğurabileceği etkinin de bir miktar gecikme ile gerçekleşeceği düşünülmektedir (Bogliacino ve Pianta, 2013; Demirgüneş ve Üçler, 2016; M. Lee ve Choi, 2015b).

Literatür incelendiğinde her ne kadar eşdönemli etkiyi inceleyen çalışmaların özellikle Türkiye’de yoğunlukta olduğu dikkati çekse de, son dönemde gecikmenin (lag) dikkate alındığı çalışmaların giderek arttığı gözlemlenmektedir. Örneğin, Erdemi (2015) işletmelerin Ar-Ge yatırımlarının finansal performans üzerindeki etkisini incelerken gecikme etkisini 3 döneme kadar uzatarak sonucu analiz ettiğinde, 3 yıllık gecikmenin pozitif etkiyi geliştirdiğini tespit etmiştir.

Lome, Heggseth ve Moen (2016) çalışmalarında bu zaman farkının 2 yıl olduğunu tespit ederken, 3 yıl ve sonrasında ise daha güçlü bir etkinin gözlenebildiğini ifade etmektedir. Huang ve Chen (2009) Ar-Ge yoğunluğu ile aktiflerin kârlılık oranı arasında ters U şekline benzeyen bir ilişki bulunduğunu tespit ederken, bu ilişkide gecikmeli etkinin 5 yıla kadar anlamlı olarak devam ettiği tespit edilmiştir. Falk (2012) tarafından da Ar-Ge yoğunluğunun satışlarda büyüme üzerindeki olumlu etkinin 2 yıl gecikmeli ortaya çıktığı ifade edilmiştir.

Gecikmeli etkinin önemine vurgu yapan çalışmalardan biri olan Coad ve Rao (2010) ise, istisnai bazı durumlar dışında performans göstergeleri ile Ar-Ge harcamaları arasında beklenen ilişkinin tespit edilememesinin nedenlerinden biri olarak, çalışmalarındaki analizin sadece bir dönem gecikmeli olarak gerçekleştirilmesini göstermiştir. Zira söz konusu karşılıklı ilişkilerin net bir şekilde ortaya konabilmesi için

daha uzun süreli, belki on yılı bulan gecikmelerle iki yönlü analiz yapılması gerektiği kanaati belirtilmiştir (Coad ve Rao, 2010: 142).

Gecikmeli etkiye dair farklı bir görüşe göre, Ar-Ge faaliyeti sonucu ulaşılan yeniliklerin üretim süreçlerine yansıtılması bir uyum ve/veya öğrenme süreci gerektirebilecektir. Bu dönemde bir karmaşa yaşanabileceği gibi üretim maliyetleri de artabilecektir. Zaman ihtiyacını gösteren yeniliklerin adaptasyonunun ardından ise üretim maliyetlerinde düşüş ve işletme performansında artış gerçekleşebilecektir. Bu itibarla, Ar-Ge yatırımı ile eşdönemli olarak veya kısa vadede işletme performansında olumsuz etki görülebilirken (veya net bir etki görülemezken), nispeten daha uzun vadede yeniliklerin kalıcı faydası ve olumlu etkileri tespit edilebilmektedir (Pantagakis, Terzakis ve Arvanitis, 2012: 15). Nitekim, Lin, Ge ve Goh (2011) çalışmalarında yazılım sektörü özelinde Ar-Ge yatırımları ile işletme performansı (aktif kârlılık oranı) arasında U şeklinde bir ilişki olduğu, öncelikle olumsuz etki görülürken, pozitif etkinin 2 dönem gecikme ile görülmeye başlandığı tespit edilerek, Ar-Ge yatırımının değer üretmesi ve ardından kâr getirmesi için biraz zamana ihtiyacı olabileceği görüşüne yer verilmiştir. Chen, Guo, Chen ve Wei (2019) tarafından yapılan analizde Ar-Ge yoğunluğunun, aynı dönemdeki aktif kârlılık oranı (ROA) üzerinde negatif etkisi bulunduğu, buna karşılık bir ve iki dönem sonraki aktif kârlılık oranı üzerinde ise pozitif etkileri bulunduğu belirtilmiştir. Güzen ve Başar (2019) ise, Ar-Ge harcamalarının ilk anda işletmelerin kârlılıklarını olumsuz etkiliyor gibi görülebileceği, ancak Ar-Ge faaliyetlerine istikrarla devam edilmesi halinde 2-3 dönem gecikmeli olarak kârlılık üzerinde pozitif etkilerinin görülebilebildiğini belirtmiştir.

Diğer yandan, gecikmeli etkinin tespit edilemediği çalışmalarla da karşılaşmaktadır. Örneğin, C. J. Huang ve Lui (2005) çalışmalarında Ar-Ge yoğunluğu ile aktif kârlılık oranı ve satışların kârlılık oranı arasında eşdönemli olarak doğrusal olmayan bir ilişki bulunduğu tespit edilirken, gecikmeli denklem sonucunda ise herhangi bir ilişki görülememiştir. Ancak bu ve benzeri sonuçlara ulaşılan çalışmalarda, analiz yöntemi veya modeldışı değişkenlerin etkisinden kaynaklı olarak farklı bulgulara ulaşılmış olabileceği ve bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkilere dair beklentiler ile belirtilen minvaldeki bulguların uyumsuzluk gösterebildiği düşünülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

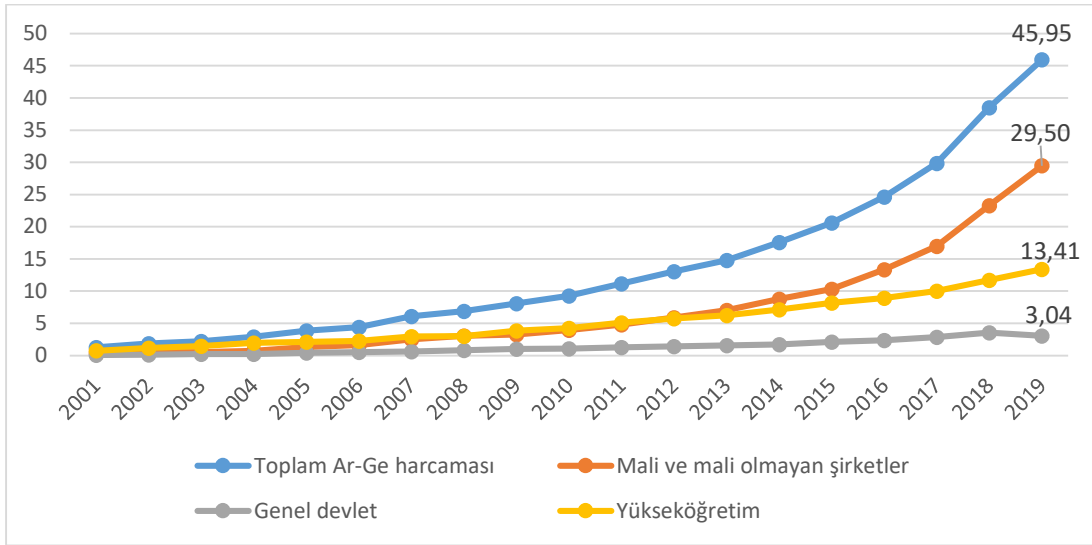
TÜRKİYE'DE VE DÜNYA'DA AR-GE FAALİYETLERİ

Bu bölümde Türkiye'deki Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin bilgi ve değerlendirmelere, devlet destekleri ve politikalara ve ardından dünyada farklı ülkelerdeki Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin bilgi ve değerlendirmelere yer verilmektedir.

2.1 Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetleri

Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerinin gidişatını TÜİK'in yayımladığı resmi istatistiksel veriler üzerinden değerlendirmenin uygun olacağı değerlendirilmektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin başlıca göstergesi olan Ar-Ge harcamalarının yıllar içindeki seyri Şekil 2.1'deki grafikte sunulmaktadır.

Türkiye'de gerek toplam Ar-Ge harcamalarının gerekse alt kırılımların 2001-2019 döneminde istikrarlı şekilde arttığı, sadece 2019 yılındaki genel devlet Ar-Ge harcamalarında bir düşüş olduğu görülmektedir. 2019 yılında toplam Ar-Ge harcamalarının 45,95 milyar TL, mali ve mali olmayan (özel sektör) şirketlerinin Ar-Ge harcamalarının 29,50 milyar TL, yükseköğretim kuruluşlarının Ar-Ge harcamalarının 13,41 milyar TL, genel devlet¹⁹ Ar-Ge harcamalarının 3,04 milyar TL düzeylerine ulaştığı görülmektedir.



Şekil 2.1. Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları (milyar TL)

Kaynak: TÜİK

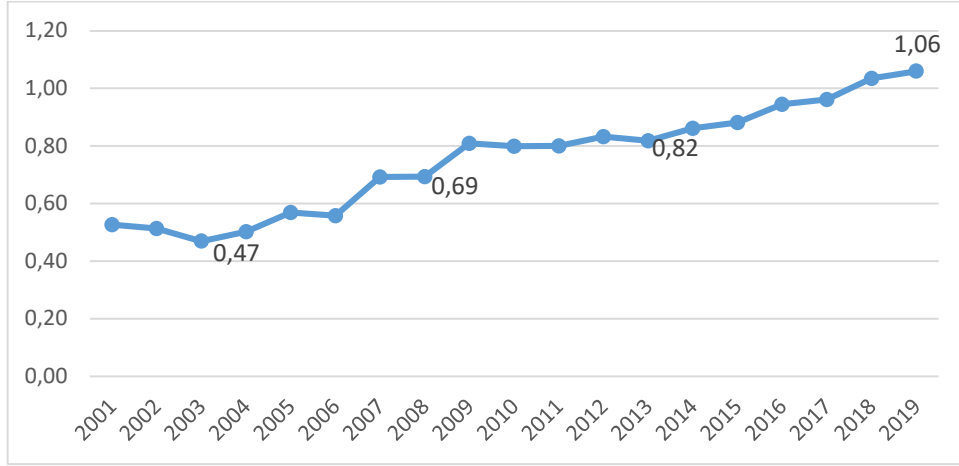
¹⁹ TÜİK tarafından genel devlet verilerine kâr amacı olmayan kuruluşların da dahil olduğu belirtilmektedir.

Bunun yanı sıra, 2001-2007 arasında harcama düzeyi en yüksek taraf yükseköğretim kuruluşları iken, 2008 ve sonrasında özel sektör faaliyetlerinin öne çıktığı görülmektedir. 2019 yılı itibariyle taraflarca yürütülen Ar-Ge faaliyeti harcamalarının dağılımı ele alındığında, mali ve mali olmayan (özel sektör) şirketlerinin %64,2 payı bulunmakta iken, yükseköğretim kuruluşlarının %29,2 ve genel devlet Ar-Ge faaliyetinin %6,6 payı bulunmaktadır (TÜİK, 2020a).

Yukarıda belirtilen bilgiler Ar-Ge faaliyetini yürüten tarafa göre sınıflandırılan harcama değerlerini yansıtmakta iken, konunun diğer bir boyutu da Ar-Ge faaliyetlerinin finanse eden tarafa göre dağılımdır. 2019 yılında mali ve mali olmayan (özel sektör) şirketleri tarafından finanse edilen Ar-Ge harcaması tutarı 25,89 milyar TL (%56,3), genel devlet tarafından finanse edilen Ar-Ge harcaması 13,49 milyar TL (%29,4), yükseköğretim kuruluşları tarafından finanse edilen Ar-Ge harcaması 5,87 milyar TL (%12,8), yurtdışı kaynaklar tarafından finanse edilen Ar-Ge harcaması 0,69 milyar TL (%1,5) olarak gerçekleşmiştir. Bu çerçevede, özel sektörün hem Ar-Ge faaliyetini yürüten hem de finanse eden boyutuyla ön planda yer aldığı anlaşılmaktadır (TÜİK, 2020a).

Faaliyeti yürüten taraf ve finanse eden tarafa göre oluşan veriler birlikte ele alındığında, 2019 yılı için devlet tarafından kendi bünyesi dışında yani özel şirketler ve özellikle yükseköğretim nezdinde gerçekleştirilen faaliyetlerinin de 10,54 milyar TL'lik kısmının finanse edildiği, ayrıca özel sektör tarafından yapılan Ar-Ge harcamalarının bir kısmının devlet (3,46 milyar TL) ve yurtdışı kaynaklar (0,45 milyar TL) tarafından finanse edildiği anlaşılmaktadır (TÜİK, 2020a).

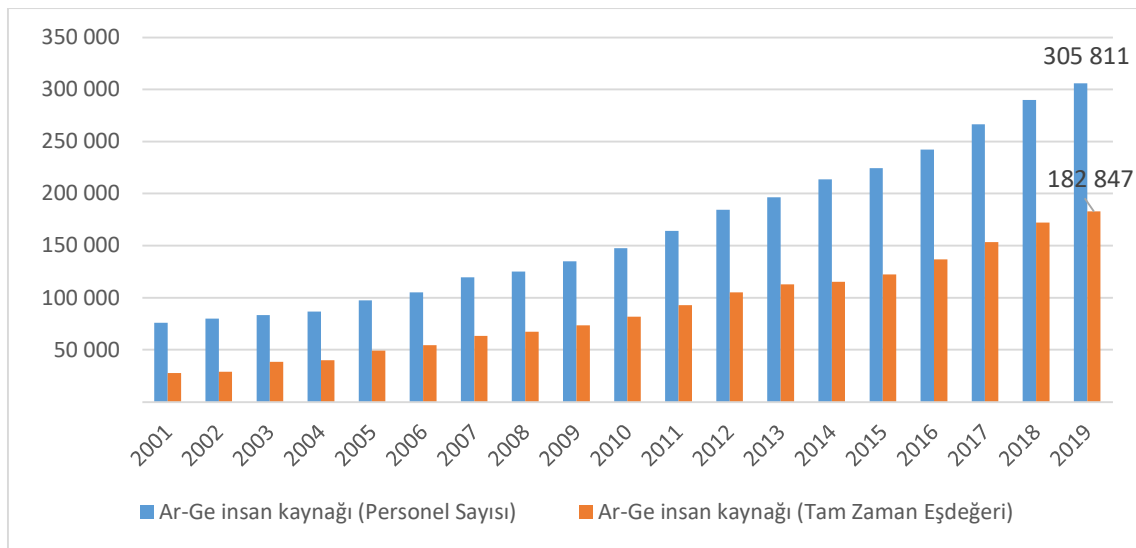
2019 yılındaki Ar-Ge harcamalarının harcama türüne göre dağılımı incelendiğinde, Ar-Ge personel harcamalarının 23,69 milyar TL (%51,6), diğer cari (materyal, sarf malzemesi ve ekipman) harcamanın 18,27 milyar TL (%39,8) ve yatırım (makine-teçhizat, sabit tesis, yazılım, fikri mülkiyet) harcamasının 3,99 milyar TL (%8,7) seviyesinde kayıtlı olduğu görülmektedir (TÜİK, 2020a). Dolayısıyla, Ar-Ge faaliyetlerinde en büyük harcama kalemi personel giderlerinden oluşmakta olup, istisnalar hariç 1990'lı yıllardan beri bu tespit geçerlidir. Hakeza özel sektör kuruluşları özelinde de harcama türlerinin sıralaması toplam ile aynı iken, payları da yakındır.



Şekil 2.2. Türkiye’de Ar-Ge Yoğunluğu (%)

Kaynak: TÜİK

Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin önemli ve normalize edilmiş olması nedeniyle nesnel göstergelerden biri Ar-Ge yoğunluğudur. Ülkeler için Ar-Ge yoğunluğu, gayrisafi yurtiçi Ar-Ge harcamasının gayrisafi yurtiçi hasılaya (GSYH) bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Şekil 2.2’de yer alan Türkiye’nin Ar-Ge yoğunluğu oranlarının 2001-2019 arasında ara dönemlerde duraksamalarla birlikte, uzun vadede yükseliş trendine sahip olduğu, nihayet 2019 yılında %1,06 seviyesinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu noktadan hareketle, Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerine verilen önemin zamanla arttığı çıkarımında bulunulabilir.



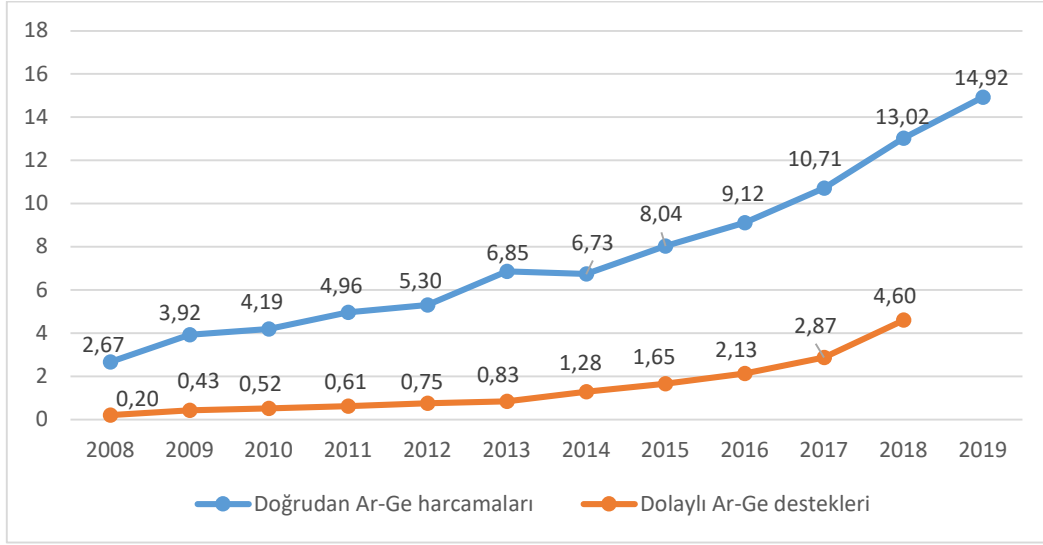
Şekil 2.3. Türkiye’de Ar-Ge İnsan Kaynağı

Kaynak: TÜİK

Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin öne çıkan diğer bir gösterge Ar-Ge insan kaynağı istihdamıdır. Türkiye’de 2001-2019 arasında yıl bazında Ar-Ge faaliyetlerinde görev alan personel sayısı ve tam zaman eşdeğeri olmak üzere iki kritere ilişkin verileri içeren Şekil 2.3 incelendiğinde, gerek Ar-Ge personel sayısı gerekse tam zaman eşdeğerinde istikrarlı bir artış görülmektedir. 2019 yılı itibariyle yaklaşık 306 bin personel Ar-Ge faaliyetlerinde görev almakta iken, bunun tam zaman eşdeğeri ise 183 bine yaklaşmaktadır. Sektör bazında dağılıma göre ise, mali ve mali olmayan (özel sektör) şirketleri tarafından istihdam edilen Ar-Ge personeli sayısı 129.798 (%42,4) ve tam zaman eşdeğeri 114.931 (%62,9) iken, yükseköğretim kuruluşları nezdinde istihdam edilen personeli sayısı 165.541 (%54,1) ve tam zaman eşdeğeri 59.031 (%32,3); genel devlet sektörü bünyesinde istihdam edilen personeli sayısı 10.472 (%3,4) ve tam zaman eşdeğeri 8.836 (%4,9) olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla üniversiteler bünyesindeki Ar-Ge personeli daha yüksek görülmekle birlikte, harcanan zamana göre belirlenen tam zaman eşdeğeri açısından özel sektör tarafından Ar-Ge istihdamı daha yüksektir.

2.1.1 Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Devlet Destekleri ve Politikaları

Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerine yönelik devlet destekleri, doğrudan Ar-Ge harcaması ve dolaylı Ar-Ge desteği olmak üzere iki başlıkta takip edilmektedir. Devletin Ar-Ge için doğrudan yaptığı harcama, kamu kurum/kuruluşlarında gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının yanı sıra devlet tarafından finanse edilen, mali ve mali olmayan şirketler, kâr amacı olmayan kuruluşlar ve yükseköğretim sektörü tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyeti harcamalarını kapsamaktadır. Dolaylı Ar-Ge destekleri ise Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin olarak 193, 5520, 4691, 5746 ve 3065 sayılı kanunlarda yer alan indirim ve istisnaları kapsamaktadır (TÜİK, 2020b).



Şekil 2.4. Devletin Doğrudan Ar-Ge Harcamaları ile Dolaylı Ar-Ge Destekleri

Kaynak: TÜİK

2019 yılında devlet tarafından Ar-Ge faaliyetleri için 14 milyar 924 milyon TL harcama yapılmış, bir önceki yıla göre %14,6 artış göstermiştir (Şekil 2.4). Söz konusu harcamaların GSYH içerisindeki oranı %0,35 olarak gerçekleşmiştir. Son 10 yıllık dönemde de bu oranın benzer bir civarda, %0,33 - %0,38 arasında gerçekleşmiştir. Ayrıca 2020 yılı merkezi yönetim bütçesinden de Ar-Ge için başlangıç ödeneği (tahmini) olarak 14 milyar 307 milyon TL tahsis edilmiştir. Devletin dolaylı Ar-Ge desteklerinin de istikrarla artış gösterdiği ve 2018 yılında yaklaşık 4,6 milyar TL düzeyinde olduğu görülmektedir (TÜİK, 2020b).

Devletin Ar-Ge faaliyetleri için yaptığı harcamalar sosyoekonomik hedefler çerçevesinde incelendiğinde ise, üniversiteler tarafından genel bilgi gelişimi amacıyla yapılan harcamaların öne çıktığı görülmektedir. Üniversitelerin Ar-Ge harcamalarının payı 2019 yılında %43,6 iken, 2020 yılında %46,6'ya çıkarılması hedeflenmiştir. Öne çıkan ikinci alan olan savunmanın payı ise 2019 yılında %18,7 iken, 2020 yılında %20,8'e çıkarılması hedeflenmiştir. 2019 yılında gerçekleşen verilere göre, bu alanları sırasıyla endüstriyel üretim ve teknoloji (%10,6), diğer (üniversite dışı) araştırmalar (%7,1), ulaşım, telekomünikasyon ve diğer altyapılar (%5,1) ve eğitim (%4,4) izlemektedir. (TÜİK, 2020b)

11. Kalkınma Planı (2019-2023) kapsamında Türkiye'deki Ar-Ge faaliyetleri ile ilişkili olarak 'Ar-Ge ve Yenilik' ve 'Bilim, Teknoloji ve Yenilik' başlıkları altında bazı politika ve tedbirlere yer verilmiştir. Ayrıca, 2023 yılında Ar-Ge harcamalarının

GSYH'ya oranının %1,8'e çıkarılması (2017'de %0,96); tam zaman eşdeğer (TZE) cinsinden Ar-Ge personeli sayısının 300 bine çıkarılması (2017'de 153 bin); milyon kişi başına doktora ve üstü TZE Ar-Ge personeli sayısının 863'e çıkarılması (2017'de 352); Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payının %67'ye çıkarılması (2017'de %56,9) ve Ar-Ge personeli istihdamında özel sektörün payının %67'ye çıkarılması (2017'de %57,3) hedefleri belirlenmiştir. Buna ilaveten, '2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi' kapsamında da bunlara uyumlu yaklaşımlara yer verilmiştir.

Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerine sağlanan teşvik, muafiyet ve istisnalar ile ilgili hükümler içeren başlıca yasal düzenlemelere aşağıda yer verilmektedir:

- 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkındaki Kanun (ve ilgili Yönetmelik)
- 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu (ve ilgili Yönetmelik)
- 193 sayılı Gelir Vergisi Kanunu (GVK)
- 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu (KVK)
- 3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu

Söz konusu düzenlemeler arasında doğrudan Ar-Ge (ve yenilik) faaliyetleri odaklı olanlar ise 5746 ve 4691 sayılı kanunlar ve ilgili yönetmeliklerdir.

5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkındaki Kanun ve ilgili Yönetmelik, Ar-Ge ve tasarım harcamalarının kurum kazancı (KVK) veya ticari kazancının (GVK) tespitinde indirim olarak yansıtılması; Ar-Ge personeline dair gelir vergisi stopajı teşviki; sigorta işveren primi desteği; damga vergisi istisnası; teknogirişim sermayesi desteği; rekabet öncesi işbirliği projelerinde geri ödemesiz destek ve diğer muhtelif destek ve muafiyetleri içermektedir (Deran ve diğerleri, 2017: 31-33).

4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu (ve ilgili Yönetmelik) ise teknoloji geliştirme bölgelerine yönelik arazi temini, karşılıksız kısmi ödenek temini, damga vergisi ve harç muafiyeti, emlak vergisi ve atık su bedeli muafiyeti, gelir ve kurumlar vergisi muafiyeti, gelir vergisi stopajı muafiyeti, sermaye desteklerinin ticari kazancın tespitinde indirim olarak yazılabilmesi gibi destekleri içermektedir (Deran ve diğerleri, 2017: 30-31).

2014 yılında çıkan 6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun ile yükseköğretim kurumları nezdindeki araştırma altyapılarının (tematik

araştırma laboratuvarları, merkezi araştırma laboratuvarı, ileri araştırma laboratuvarı) desteklenmesi yönünde ayrıca bir mekanizma oluşturulmuştur.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili olarak Ar-Ge ve Tasarım Merkezleri Desteği, Rekabet Öncesi İşbirliği Desteği, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Desteği, Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı Desteği, Rekabetçi Sektörler Programı Desteği gibi programlar uygulanarak ilgili mevzuat çerçevesinde destek sağlanmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019; yatirimadestek.gov.tr).

TÜBİTAK tarafından 278 sayılı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Kurulması Hakkında Kanunu'na dayanan yetki ve sorumlulukları çerçevesinde akademik camiaya, sanayi işletmelerine ve kamu kuruluşlarına yönelik ulusal destek programları uygulanmaktadır. TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Proje Pazarları Destekleme Programı, Üniversite-Sanayi İşbirliği Destek Programı, TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı, TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı, Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı, Girişim Sermayesi Destekleme Programı (Tech-InvesTR), Öncül Ar-Ge Laboratuvarları Destekleme Programı, Siparişe Dayalı Ar-Ge Projeleri için KOBİ Destekleme Çağrısı (Sipariş Ar-Ge – 2020) sanayi işletmelerinin Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak 2020 yılı itibariyle uygulanan programlardan bazılarıdır. Üniversiteler ile kamu kurumlarının Ar-Ge çalışmalarına yönelik olarak ise Üniversitelerin Araştırma ve Geliştirme Potansiyelinin Artırılmasına Yönelik Destek Programı, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı, Hızlı Destek Programı, Öncelikli Alanlar Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Mükemmeliyet Merkezi Destek Programı, Ulusal Yeni Fikirler ve Ürünler Araştırma Destek Programı, Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı uygulanmaktadır. Bunların dışında, TÜBİTAK tarafından muhtelif bilimsel etkinlik destekleri ile bilim ve toplum odaklı bazı programların yanı sıra Avrupa Birliği Ufuk 2020 Programı (ve devamında Ufuk Avrupa programı) kapsamındaki destekler, Bilim ve Teknolojide Avrupa İşbirliği (COST) programı gibi uluslararası desteklerden yararlanılabilmesi için de yardım sağlanmaktadır (TÜBİTAK, 2020).

Öte yandan, KOSGEB tarafından kobilere ve girişimcilere yönelik olarak Ar-Ge ve İnovasyon (Destek) Programı, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından elektronik haberleşme, uzay ve havacılık sektöründe Ar-Ge Projeleri Desteği, Tarım Bakanlığı

tarafından Tarım Ar-Ge Desteği uygulanmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019; yatirimadestek.gov.tr).

Türkiye’de Haziran 2021 itibariyle 1229 Ar-Ge merkezi, 360 tasarım merkezi, 87 teknoloji geliştirme merkezi bulunmaktadır.

2.2 Dünyada Ar-Ge Faaliyetleri

Uluslararası boyutta Ar-Ge faaliyetlerinin durumuna dair yapılacak bir değerlendirme için OECD’nin ülke bazında yayımladığı bilim ve sanayi göstergelerine dair verilerini kullanmak uygun olacaktır (OECD, 2020a). Ar-Ge faaliyetlerinin başlıca göstergesi olan Ar-Ge harcamalarına dair OECD ülkelerinin 2019 yılı değerleri (dolar cinsinden cari satın alma gücüne göre) incelendiğinde, sırasıyla ABD (657,5 milyar), Çin (525,7 milyar), Japonya (173,3 milyar), Almanya (147,5 milyar), Güney Kore (102,5 milyar), Fransa (72,8 milyar), İngiltere (56,9 milyar), Rusya (44,5 milyar), Tayland (44 milyar), İtalya (38,8 milyar), Kanada (29,3 milyar), İspanya’nın (24,8 milyar) en yüksek Ar-Ge harcaması yapan ülkeler olduğu ve bunların aynı zamanda en fazla Ar-Ge personeli ve araştırmacının çalıştığı ülkeler olduğu görülmektedir. Bu ülkelerin ardından, yaklaşık 24,2 milyar dolar ile Türkiye gelmekte olup, Türkiye’nin dolar bazında toplam Ar-Ge harcamaları da istikrarlı artış göstermektedir.

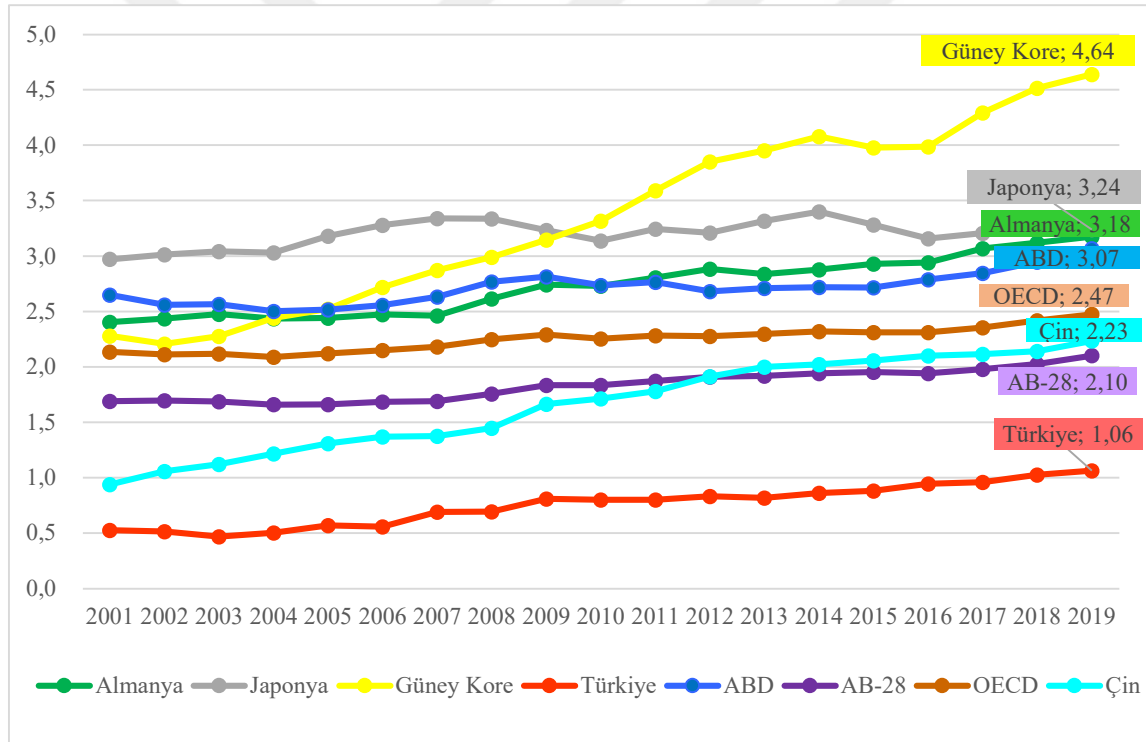
UNESCO (2020) tarafından 2018 yılı verilerine göre hazırlanan dünya çapında en fazla Ar-Ge yatırımı yapan ülkelere ilişkin sıralamada ise ilk 5 ülke yukarıdaki OECD ülkelerinden oluşurken²⁰, Güney Kore’nin ardından altıncı ülkenin Hindistan (68,2 milyar dolar), dokuzuncu ülkenin ise –Fransa ve İngiltere’nin ardından- Brezilya (41,1 milyar dolar) olduğu görülmektedir.

Çok uluslu işletmelerin Ar-Ge yöneticilerine yönelik yapılan düzenli anketlerin çıktılarına göre, küresel olarak Ar-Ge harcamalarının ve istihdamının artacağı öngörülmektedir (IRI, 2020). Muteber veri kaynaklarına dayanarak yapılan ileriye dönük tahminler çerçevesinde Ar-Ge harcamalarına ilişkin ülke sıralamasının orta vadede benzer şekilde devam edeceği ve 2024 yılında Çin’in ABD’yi geçip ilk sıraya yerleşebileceği belirtilmektedir (R&D Magazine, 2019).

²⁰ UNESCO’nun ve OECD’nin ülkelere ait yıllık toplam Ar-Ge harcama/yatırım verileri bir miktar değişiklik göstermektedir.

Bu bölümün devamında bazı göstergelere göre uluslararası mukayeseli durum tespiti ve değerlendirme yapılmaktadır. Bu amaçla, Ar-Ge harcama düzeyleri ile öne çıkan 5 ülkenin (ABD, Çin, Japonya, Almanya, Güney Kore) yanı sıra Avrupa Birliği (28 ülke) ve OECD verileri kullanılmaktadır.

Ülkeler gibi büyüklük farkının ciddi etkisinin görülebildiği birimler arasında mukayese yapılabilmesi için daha genel bir gösterge ile oranlayarak değerlendirme yapılması uygun olmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri için de benzeri bir mantıkla ülkelerin Ar-Ge harcamalarını gayrisafi yurtiçi hasıla ile oranlayarak elde edilen Ar-Ge yoğunluğu değerleri objektif bir durum ortaya koymaktadır. Ar-Ge harcamaları ile öne çıkan 5 ülke ve 2 ülke grubu ile Türkiye’de Ar-Ge yoğunluğunun 2001-2019 arasında gelişimi Şekil 2.5’te gösterilmektedir.



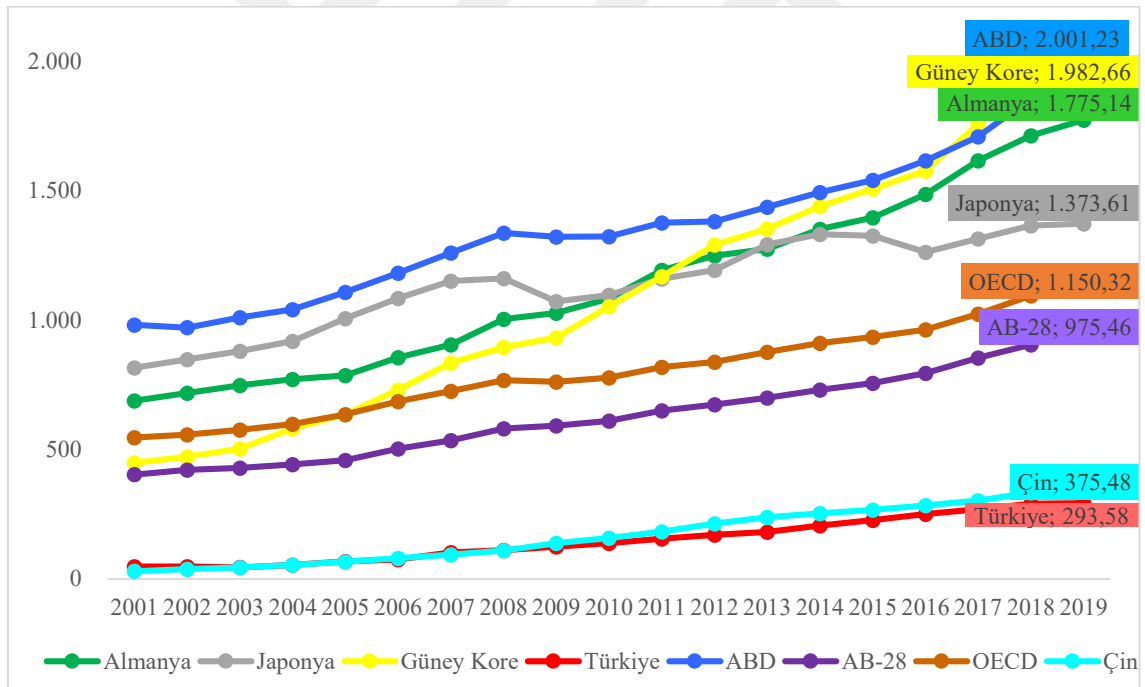
Şekil 2.5. Ar-Ge Yoğunluğu

Kaynak: OECD

Ar-Ge yoğunluğuna ilişkin değerler ve gidişat ele alındığında, Güney Kore’nin dikkat çekici bir performans sergilediği görülmektedir. Açık ara önde yer alan Güney Kore’nin önce 2003-2010 arasındaki performansı ile Almanya, ABD ve Japonya’yı geçtiği, daha sonra ise istikrarla farkı açtığı anlaşılmaktadır. Japonya ikinci sırada yer alırken, son yıllarda kısmi dalgalanmalarla birlikte nispeten durağan gidişat

göstermektedir. Üçüncü sıradaki Almanya ise yükseliş trendinde görünmektedir. ABD'nin de dalgalanmalarla birlikte hafif bir yükseliş gösterdiği söylenebilir. Çin ise henüz Ar-Ge yoğunluğu açısından diğer ülkelerin gerisinde kalmakla birlikte, oldukça belirgin bir yükseliş yakaladığı düşünülmektedir. Türkiye ise söz konusu ülkelere göre belirgin şekilde geride kalmakta iken, kendi durumuna göre istikrarlı bir yükseliş eğilimi içindedir.

OECD'de 2001'de 2,14 olarak gerçekleşen Ar-Ge yoğunluğu, 2018'de 2,42 ve 2019'da 2,47'ye yükselmiştir. 2017'den 2018'e geçerken oluşan artışta çoğu ülkelerin ortak etkisi bulunmakla birlikte ABD, Almanya ve Güney Kore'nin payı büyüktür. AB-28 ülkelerinde²¹ 2001'de 1,69 olarak gerçekleşen Ar-Ge yoğunluğu, 2018'de 2,03 ve 2019'da 2,10'a yükselmiştir. AB-28 ülkelerinde Ar-Ge yoğunluğu Almanya, İngiltere ve Polonya'nın büyük katkısıyla ilk defa 2018 yılında 2'nin üzerine çıkmıştır (OECD, 2020a).



Şekil 2.6. Kişi Başına Ar-Ge Harcaması (\$)

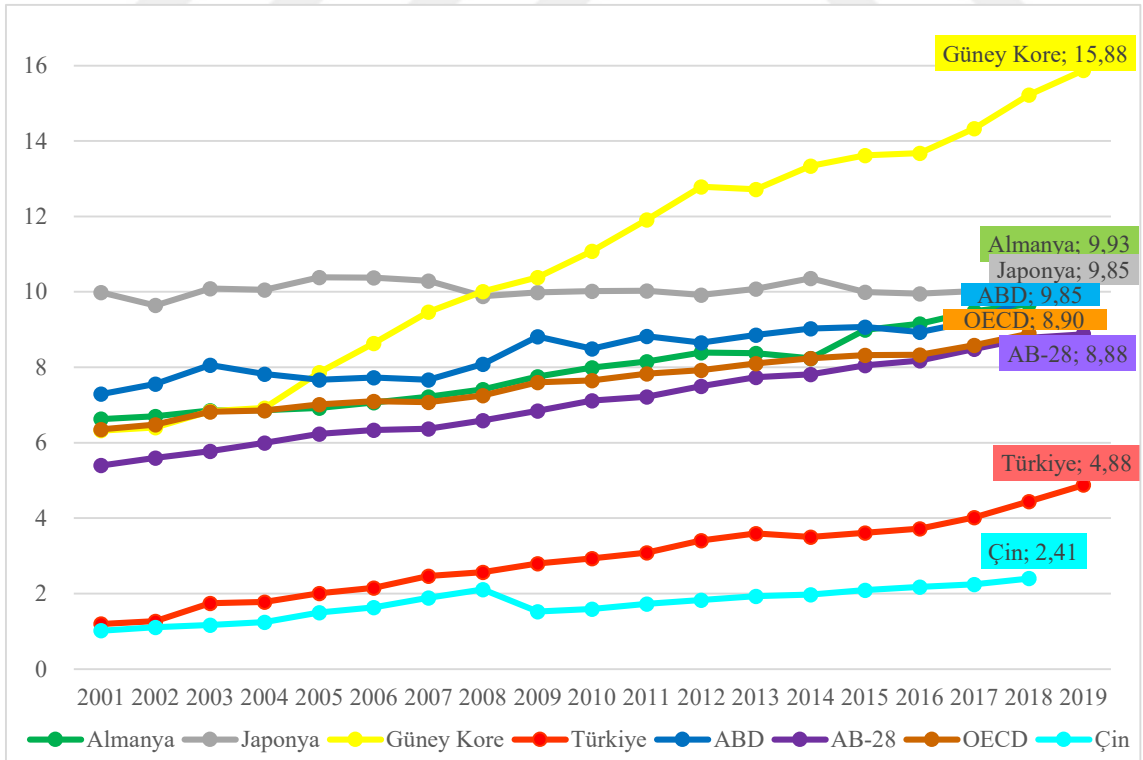
Kaynak: OECD

Kişi başına Ar-Ge harcaması, ülke büyüklüğünün etkisinin dengelendiği diğer bir göstergedir. Güney Kore'nin kişi başına Ar-Ge harcaması açısından da dikkat çekici bir

²¹ İngiltere'nin AB üyeliğinden ayrılması nedeniyle OECD 2019 için İngiltere haricindeki ülkelerin ortalamasını yayımlamış olup, çalışmanın devamında AB-28 2019 verileri esasen 27 ülkeyi kapsamaktadır.

performans sergilediği, 2001’de yaklaşık 450 dolar kişi başı Ar-Ge harcaması yapmışken istikrarlı bir artış trendinin ardından grafikteki diğer ülkeleri de geride bırakarak 2019’da iki bin dolara yaklaştığı görülmektedir. ABD ise 2001’de 980 dolar civarında kişi başı harcama yaparken, yine belirgin bir artış eğilimi ile 2019’da iki bin dolar eşiğini aşmıştır. Japonya nispeten daha mütevazı bir performans ile kişi başına Ar-Ge harcamasını 18 yılda 816 dolardan 1.373 dolara çıkarmıştır. Almanya ise daha iyi bir performans ile 18 yılda 690 dolardan Japonyayı geçerek 1.770 doların üstüne çıkarmıştır. Çin’in nüfusunun yüksek olmasının etkisiyle bu göstergede oldukça geride kaldığı değerlendirilmektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin önemine istinaden OECD ve AB-28 (İngiltere hariç) ülke gruplarının da kişi başına Ar-Ge harcamalarını yükselterek 2019 itibarıyla sırasıyla 1.150 dolar ve 975 dolar düzeyine getirdiği görülmektedir.

Türkiye’de ise kişi başına Ar-Ge harcamasının 2001’de yaklaşık 48 dolar iken, 2019’da 294 dolara çıktığı, diğer bir ifadeyle 18 yıl içinde 6 katına çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla, bu göstergeye göre Ar-Ge faaliyetlerinde ilerleme kaydedildiği nettir. Ancak bahsi geçen 4 ülke ve ülke gruplarına nispetle Türkiye’nin geride olduğu ve önünde katedilecek uzun bir yol bulunduğu değerlendirilmektedir.



Şekil 2.7. Ar-Ge Araştırmacısı - Bin Kişilik (Toplam) İstihdam Oranı

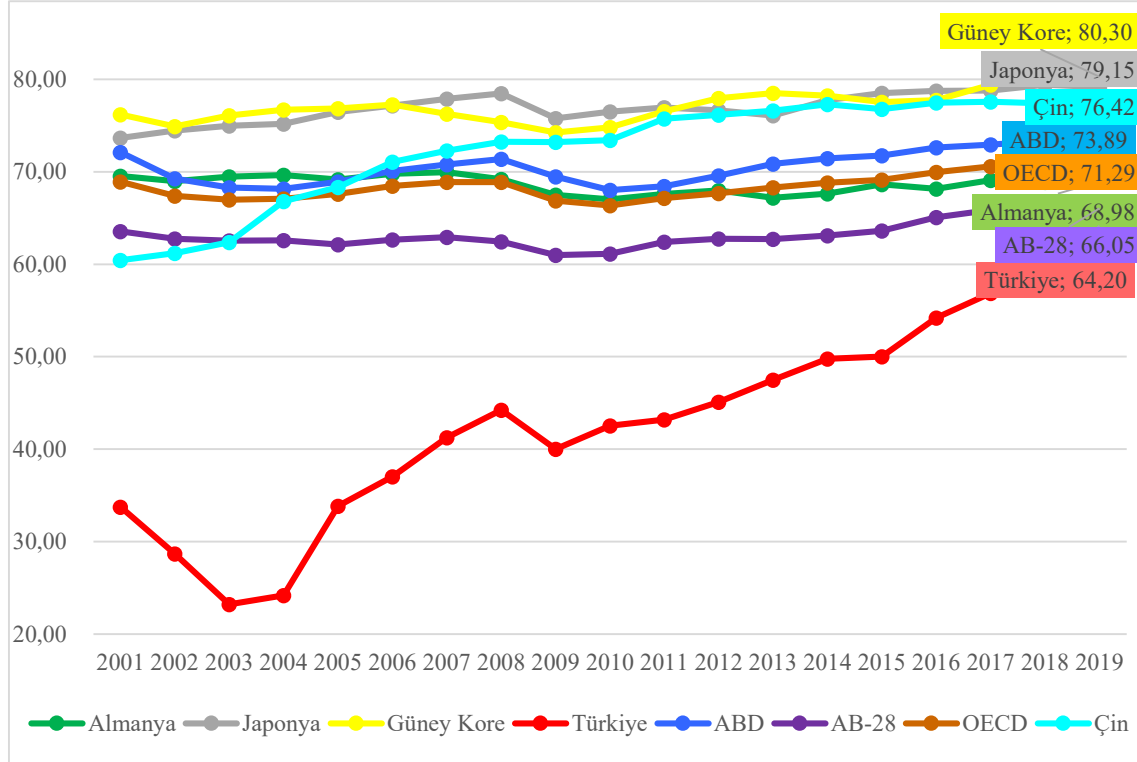
Kaynak: OECD

Ar-Ge faaliyetlerine yönelik istihdam düzeyi, ülkede Ar-Ge faaliyetlerine verilen önemin göstergelerinden birisidir. Ar-Ge alanında çalışan personelin ülke istihdamı içerisinde aldığı pay, ülkeler arasında mukayese yapılabilmek için kullanılan bir kriterdir. Bu minvalde, ülkelerdeki bin kişilik istihdam içinde Ar-Ge araştırmacı sayısının payı Şekil 2.7’de incelenmektedir. Genel hatlarıyla, 2001-2018 arasında Japonya hariç tüm ülkelerde ve ülke gruplarında Ar-Ge araştırmacısının toplam istihdam içinde payının artış eğilimi içinde olduğu, 2001’de net şekilde önde olan Japonya’nın ise bu süreçte dalgalanmalarla birlikte durağan bir seyir içinde olduğu görülebilmektedir. Güney Kore, Ar-Ge harcamalarına dair önceki 2 göstergede olduğu gibi, Ar-Ge araştırmacısına dair bu gösterge açısından da belirgin şekilde öne çıkmaktadır. Güney Kore’de 2001’de 6,32 olarak gerçekleşen bu gösterge, 2019’da 15,88 kişiye taşınmıştır. 2019 itibariyle bu oransal gösterge Almanya’da 9,93; Japonya’da 9,85; ABD’de ise 2018’de 9,85 düzeyinde tespit edilmiştir. Çin’in nüfusunun çok yüksek olmasının etkisiyle Ar-Ge araştırmacısına dair bu göstergede de oldukça geride kaldığı değerlendirilmektedir. AB-28 (2019) ve OECD (2018) ülke ortalamaları da sırasıyla 8,88 ve 8,90 değerlerine ulaşmıştır. Türkiye’de ise 2001’de 1,2 seviyesinde olan bu gösterge istikrarlı bir artışla 2019’da 4,88’e yükselmiştir. Türkiye’de Ar-Ge istihdamına dair bu gösterge açısından ilerleme kaydedilmesine rağmen, bahsi geçen 4 ülke ve ülke gruplarının bulunduğu düzey dikkate alındığında halen Ar-Ge araştırmacısı istihdamının da gelişmeye açık bir alan olduğu değerlendirilmektedir.

İşbu çalışmanın araştırma kısmında borsaya kote şirketlerin durumu ele alınmaktadır. Bu bakımdan uluslararası mecrada Ar-Ge faaliyetlerinde özel sektörün rolünün incelenmesinde fayda görülmekte olup, Ar-Ge harcamalarına göre özel sektörün gerçekleştirdiği ve finanse ettiği faaliyetlerin payları sırasıyla Şekil 2.8 ve Şekil 2.9’daki grafiklerde sunulmaktadır.

Özel sektörün gerçekleştirdiği Ar-Ge faaliyeti için yapılan harcamaların toplam harcama içindeki payı incelendiğinde, en belirgin değişimi gösteren Çin’de 2001’de %60,44’den 2019’da %76,42’ye yükseldiği; Güney Kore’de 2001’de %76,18 iken 2019’da %80,30’a çıktığı; Japonya’da ise 2001’de %73,67 iken, 2019’da %79,15’e ulaştığı görülmektedir. ABD ve Almanya’da ise bu gösterge sınırlı bir dalgalanma ile nispeten durağan bir seyir izlemiş ve 2019’da sırasıyla %73,89 ve %68,98 olarak gerçekleşmiştir. Bu çerçevede, hedef olarak emsal alınan ülkelerdeki değerlere göre bu

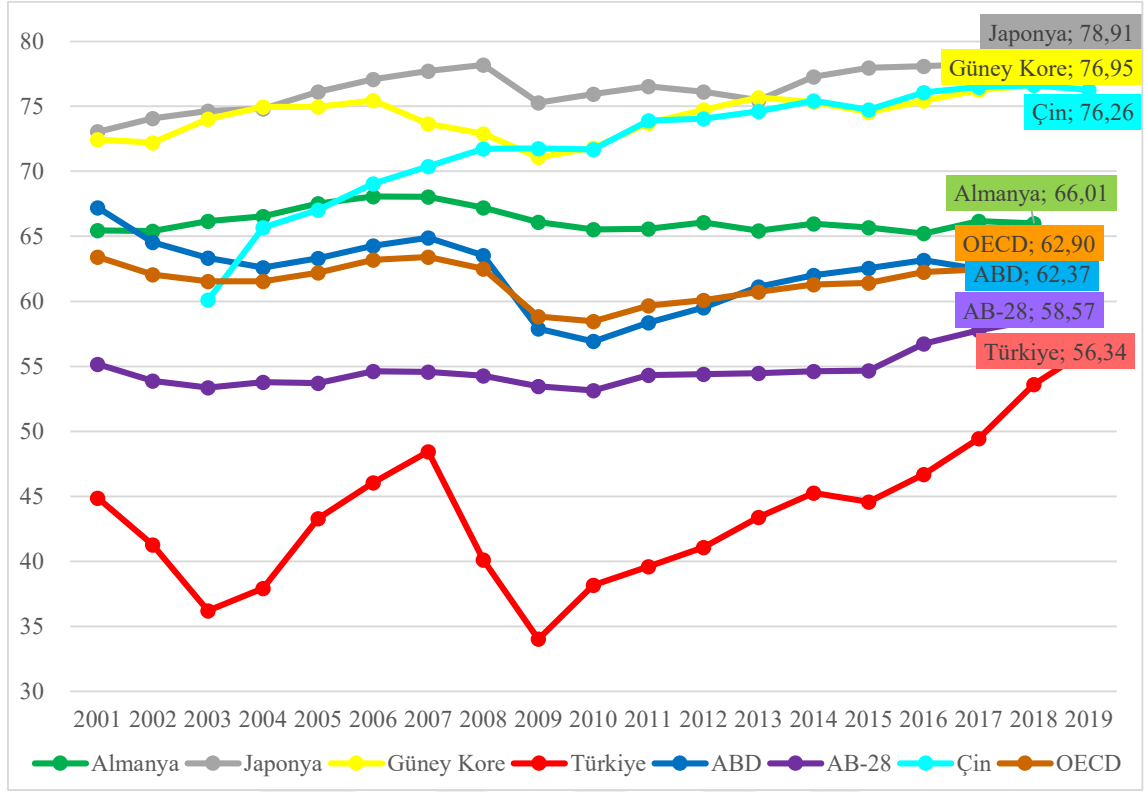
göstergenin %69 ve üzerinde olduğu söylenebilirken, AB-28 ve OECD ülkelerine ait ortalamaların ise 2019'da sırasıyla %66,05 ve %71,29 düzeyinde olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak bakıldığında, Ar-Ge faaliyetlerinin önemli bir kısmının özel sektör eliyle gerçekleştirildiği çok net bir gerçektir. Türkiye'de ise özel sektörün rolü ilk başlarda geride iken, zamanla özel sektörün atılım gerçekleştirdiği ve %64 düzeyini aştığı görülmektedir.



Şekil 2.8. Özel Sektörün Gerçekleştirdiği Ar-Ge Faaliyetlerinin Payı (%)

Kaynak: OECD

Özel sektörün finanse ettiği Ar-Ge faaliyeti harcamalarının, toplam harcama içindeki payları incelendiğinde ise bu göstergenin Japonya, Güney Kore ve Çin'de zaman içinde artış gösterdiği, Almanya'da neredeyse sabit kaldığı; özel sektör finansmanının en düşük paya sahip olduğu ABD'nin ise düşüş gösterdiği ve 2018 itibariyle %62,37 düzeyinde olduğu görülmektedir. AB-28 ve OECD ülke ortalamaları ise 2018 için %58,57 ve %62,90 olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de 2001-2009 arasında dalgalanmalar gerçekleştikten sonra 2009'dan itibaren istikrarlı artışla 2019'da %56,34 düzeyinin yakalandığı görülürken, kalkınma planı ve ilgili strateji dokümanlarındaki hedefler de dikkate alındığında, halen özel sektörün ilerleme kaydedebileceği düşünülmektedir.



Şekil 2.9. Özel Sektörün Finansman Sağladığı Ar-Ge Faaliyetlerinin Payı (%)

Kaynak: OECD

Özel sektörün gerçekleştirdiği ve finanse ettiği Ar-Ge faaliyeti harcamalarının payı kıyaslandığında, Japonya’da değerlerin oldukça yakın olduğu, Çin’de %1’den az, Güney Kore’de %3,4 civarında, Almanya’da %3’e yakın, ABD’de %11,5 civarında fark olduğu görülmektedir. Bu itibarla, ABD, Güney Kore ve Almanya’da özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinin bir kısmını devletin finanse ettiği anlaşılmaktadır. Diğer yandan, AB-28’de özel sektörün gerçekleştirdiği Ar-Ge faaliyetlerinin yaklaşık %7,5’i; OECD’de ise yaklaşık %8’inin devlet finansmanı ile gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır.

Bu çerçevede, Ar-Ge yoğunluğu, kişi başına Ar-Ge harcaması, toplam istihdam içinde Ar-Ge araştırmacısı sayısının payı, özel sektörün gerçekleştirdiği ve finansman sağladığı Ar-Ge faaliyetlerinin payları gibi göstergeler çerçevesinde uluslararası arenada oluşan normlara göre Ar-Ge faaliyetlerinin önemi ve ağırlığının giderek arttığı, özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinde lokomotif olduğu değerlendirilmektedir. Türkiye’nin de bahse konu kriterler çerçevesinde Ar-Ge faaliyetlerinde kayda değer ilerleme kaydettiği, bununla birlikte henüz arzu edilen noktalara ulaşmadığı ve uluslararası örneklerle göre Ar-Ge alanında gelişmeye açık olduğu düşünülmektedir.

Avrupa Komisyonu'nun yayımladığı AB Ar-Ge Skorbordu Raporu'nun bir bölümünde dünya çapında en yüksek Ar-Ge yatırımı yapan 2500 işletmenin verileri derlenmektedir. 44 ülkede faaliyet gösteren söz konusu işletmelere ait 2019 yılında toplam 904,7 milyar avro değerindeki yatırım miktarı, dünya çapında işletmelerin fonladığı Ar-Ge yatırımlarının yaklaşık %90'ına karşılık gelmektedir. 775 ABD işletmesinin 2500 işletmenin toplam yatırımı içindeki payı %38,5; 542 AB-28 işletmesinin payı %24,4; 309 Japon işletmesinin payı %12,7; 536 Çin işletmesinin payı %13,1; geri kalan 338 işletmenin payı %11,3 (Güney Kore, %3,6) civarındadır. En fazla Ar-Ge yatırımı yapan 2500 işletmenin toplam yatırımı, bir önceki yıla göre %8,9 artış göstermişken, son yıllarda en belirgin artış Çin işletmelerinde görülmektedir. (Avrupa Komisyonu, 2020: 28).

Ar-Ge sektörü uzmanlaşmaları da bölgeler arasında farklılık göstermektedir. AB'deki (İngiltere hariç) özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektörü %21,2, sağlık sektörü %19,2 ve otomotiv sektörü %34,8 paya sahipken, ABD'deki özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinde BİT sektörü %54,7, sağlık sektörü %26,4 ve otomotiv sektörü %6,4 paya sahiptir. Japonya'da BİT sektörü %23,2, sağlık sektörü %12,5 ve otomotiv sektörü %31,3 paya sahipken, Çin'de BİT sektörü %47,5, sağlık sektörü %5,5 ve otomotiv sektörü %10 paya sahiptir (Avrupa Komisyonu, 2020: 3).

AB Ar-Ge Skorbordu Raporu'ndaki verilere göre, ortalama Ar-Ge yoğunluğu 2019'da ABD işletmelerinde %7, AB-28 işletmelerinde %3,6 iken, Japon işletmelerinde %3,6 ve Çin işletmelerinde %3,3, listede yer alan 6 Türk işletmesi için %1,37 olarak tespit edilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2020: 40). Ar-Ge yoğunluklarının farklılaşmasında en belirgin sebeplerden birisi, ülkelerdeki/bölgelerdeki Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştiği sektörlerin dağılımlarının (ağırlığının) farklılaşmasıdır. Ar-Ge yoğunluğu ilaç sanayisi için %15,4, yazılım sektöründe %11,8 ve BT donanım sektöründe %9 iken, otomotiv sektöründe %4,8 olarak tespit edilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2020: 110). Örneğin, Çin'de halen düşük teknoloji sektörlerindeki işletmelerin daha fazla olması ve ilaç sektörünün nispeten küçük kalması, Ar-Ge yoğunluğunun nispeten küçük olmasına neden olmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AR-GE FAALİYETLERİ İLE PERFORMANS İLİŞKİSİNE DAİR LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde Ar-Ge faaliyetleri ile kârlılık ve büyüme odaklı performans göstergeleri arasındaki ilişkilere dair öncelikle yurtdışında yayımlanmış çalışmalar, ardından Türkiye’de yayımlanmış çalışmalar ele alınmaktadır. Bu tez çalışmasının konusu, daha önce muhtelif yerli ve yabancı çalışmalarda incelenmiş olduğu için bu bölümde sadece literatürde öne çıkan ve farklı görülen ampirik çalışmalara yer verilmiştir.

3.1 Yurtdışındaki İşletmeler Üzerine Yapılmış/Uluslararası Çalışmalar

Branch (1974) ABD’de 7 sektör bazında (toplam 111 işletme) 1950-1965 arasındaki dönem için verileri kullanarak panel regresyon modeliyle Ar-Ge harcamaları ile kâr seviyeleri arasındaki ilişkiyi dönem farkını da gözeterek incelediği çalışmada Ar-Ge harcamaları ile gelecekteki ve geçmişteki kârlılık arasında çift yönlü pozitif etkileşim bulunduğ; ayrıca Ar-Ge harcamalarından, gelecekteki satış büyümesine doğru pozitif etki bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Morbey (1988) Ar-Ge faaliyeti ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi ele alan ve bu konuda öne çıkan ilk çalışmalardan biridir. ABD’deki farklı sektörlerden büyük işletmelerin 1976-1985 arasındaki verileri ile korelasyon analiziyle yapılan bu çalışmada Ar-Ge harcamaları ile sonrasındaki satışlarda büyüme arasında güçlü bir korelasyon ilişkisi bulunduğ; ancak Ar-Ge yoğunluğ ile kârlılık büyümesi arasında zayıf korelasyon bulunduğ; birçok sektörde kârlılık büyümesi ve satış büyümesinin Ar-Ge bütçelerinde artışa neden olmadığı belirtilmiştir.

Morbey (1989) ise Ar-Ge faaliyeti ile sonrasındaki kârlılık büyümesi arasındaki ilişkiyi yine ABD’deki işletmelerin 1976-1985 arasındaki verileri ile korelasyon analiziyle incelemiştir. Tüm örneklem birleşimini içeren analizde Ar-Ge yoğunluğ ile kâr büyümesi arasındaki ilişkinin anlamsız olduğ; sektör bazında analizde sadece bilgisayar, kimya, kağıt ve makine sektörlerinde pozitif ilişki görüldüğ; sektör ve işletme bazındaki analizlerde kâr büyümesi ile sonrasındaki Ar-Ge yoğunluğ arasında anlamlı ilişki bulunmadığı ifade edilmiştir. Bu çalışmaların devamı niteliğindeki Morbey ve Reithner (1990) çalışmasında ise kârlılık ile Ar-Ge yoğunluğ arasındaki ilişkinin

karmaşık olduğuna değinilerek, bu ilişkide verimlilik düzeyinin aracı durumunda olduğu belirtilmiştir.

Sougiannis (1994) çalışmasında ABD'deki 573 büyük işletmenin 1975-1985 yılları arasındaki verileri yıl bazında regresyon analizi ile incelemiş ve Ar-Ge giderlerinin gecikmeli olarak işletme kârlılığını olumlu etkilediğini, buradan hareketle dolaylı olarak işletmenin pazar değerinin de arttığını tespit etmiştir.

Hundley, Jacobson ve Park (1996) kârlılık ve likiditenin Ar-Ge yoğunluğu üzerindeki etkisini, regresyon yöntemi ile 1986-1992 dönemi baz alınarak 454 ABD işletmesi ve 177 Japonya işletmesi için karşılaştırmalı olarak incelemiştir. ABD'deki Ar-Ge yoğun işletmeler için kârlılık (faaliyet kârlılık oranı) ve likiditenin (cari oran) Ar-Ge yoğunluğu üzerindeki etkisinin 2 dönem gecikmeli olarak aynı yönde değişimle ortaya çıktığı, diğer yandan Japon işletmelerinde kârlılıkta düşüşün Ar-Ge yoğunluğunda artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Grabowski ve Vernon (2000) tarafından 11 büyük ilaç işletmesinin 1974-1994 arasındaki döneme ait havuzlanmış verileri üzerinden regresyon analizi ile Ar-Ge harcamalarının belirleyicileri araştırılmıştır. Analiz sonucuna göre, beklenen getiri ve nakit akışı, Ar-Ge yoğunluğu için açıklayıcı değişkenler olarak tespit edilmiştir.

Del Monte ve Papagni (2003) tarafından İtalya'daki 496 imalat sanayi işletmesinin 1989-1997 arasındaki panel verileri panel GMM yöntemiyle analiz edilmiş ve istikrarla Ar-Ge harcaması gerçekleştiren işletmelerin daha yüksek (satış) büyüme düzeyine ulaştığı; ancak taklitçi rakiplerin varlığı nedeniyle bu büyümenin kârlılığa dönüşmediği; Ar-Ge giderlerinin büyüme üzerindeki etkisinin -beklenenin aksine- yüksek teknoloji içeren Bilgi Teknolojileri (BT) gibi sektörlerle nispetle geleneksel sektörlerde daha yüksek olduğu tespitlerine yer verilmektedir.

Ar-Ge faaliyetlerinde belirleyici olan faktörleri araştıran M. H. Lee ve Hwang (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Güney Kore'deki 515 işletmenin 1980-1999 arasındaki verilerinin sabit etkiler modeliyle regresyon analizi sonucunda, net kâr büyümesinin eşdönemli Ar-Ge yoğunluğu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmadığı; Ar-Ge faaliyetlerinin uzun dönem planlama gerektirmesi nedeniyle bu ilişkinin gecikmeli olarak ortaya çıkabileceği; satış büyümesinin ise eşdönemli Ar-Ge yoğunluğu üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi bulunduğu ifade edilmektedir.

Eberhart, Maxwell ve Siddique (2004) 1951-2001 arasında Ar-Ge harcamaları beklenenin ötesinde yüksek artış gösteren 3148 işletme ve 8313 işletme-yıl gözlemden

oluşan örneklem üzerinde Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modeli ile yaptıkları analiz neticesinde, söz konusu işletmelerin Ar-Ge harcama artışlarını müteakiben 5 yıl süresince faaliyet performanslarında (kârlılık) uzun dönemli pozitif etki olduğu bulgusuna yer verilmektedir.

C. J. Huang ve Lui (2005) çalışmalarında Tayvanda borsaya kayıtlı 297 işletmeden anket yöntemiyle alınan bilgiler kullanılarak hiyerarşik regresyon analizi yöntemiyle, inovasyon sermayesinin vekili olarak Ar-Ge yoğunluğu ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucunda, Ar-Ge yoğunluğu ile aktif kârlılık oranı ve satışların kârlılık oranı arasında ters U şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki bulunduğu, dolayısıyla belli bir eşiğe kadar pozitif etki artarak devam ederken, zirveden sonra pozitif etki azaldığı görülmüştür.

Mahlich ve Roediger-Schluga (2006) Japonya’da borsaya kote en büyük 15 ilaç işletmesinin 1987-1998 arasında verileri üzerinden sistem GMM yöntemiyle Ar-Ge harcamalarının belirleyicileri araştırılmış ve bunlardan birinin beklenen getiri/kâr olduğu tespit edilmiştir.

Anagnostopoulou ve Levis (2008) İngiltere’deki 2182 işletmenin 1990–2003 yılları arasındaki verilerini kullanarak White dirençli tahmincisi (sabit etkiler modeli) ile, Ar-Ge giderlerinin işletme performansı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yapılan analiz sonucunda, sadece Ar-Ge faaliyetlerinin yaygın olduğu sektörlerdeki işletmeler için Ar-Ge yoğunluğu ile istikrarlı satışlarda büyüme (ve brüt kâr büyümesi) arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Malmberg (2008) tarafından İsveç’teki 2 ilaç işletmesinin (bireysel ve sektör olarak) 1967-1995 arası verileri üzerinden zaman serisi analizi ile Ar-Ge harcamalarının belirleyicileri araştırılmıştır. Beklenen kâr, verimlilik, beklenen satışlar, geçmişteki nakit akışları değişken olarak çalışmada sınanmış, bunlardan 2 dönem önceki nakit akışlarının hem işletme hem sektör bazlı analizde belirgin bir faktör olarak öne çıktığı saptanmıştır. Sektör bazlı analizde ise ilaveten beklenen satışlar anlamlı bir faktör olarak görülmüştür.

Othman ve Ameer (2009) tarafından Malezya’da borsaya kote, mali olmayan ve en az 3 yıl aralıksız Ar-Ge harcaması gerçekleştirmiş 32 işletmenin 2000-2005 dönemindeki verileri kullanılarak panel regresyon analizi ile Ar-Ge yatırımları için belirleyici olabilecek bazı faktörler incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, incelenen faktörlerden biri olan satışlarda büyümenin Ar-Ge giderlerini (çalışan başına) olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Coad ve Rao (2010) tarafından Panel Vektör Otoregresif (PVAR) model kullanılarak ABD imalat işletmeleri üzerine yapılan çalışmada satış büyümesi, kârlılık büyümesi, istihdam büyümesi ve Ar-Ge harcamalarında büyüme arasındaki etkileşim araştırılmıştır. Faaliyet kârlılığının müteakip Ar-Ge harcamaları üzerinde beklenenden oldukça küçük bir etkisi olduğu²²; ancak satış büyümesi ve istihdam büyümesinden bir yıl sonraki Ar-Ge harcamalarında büyüme gerçekleştiği; Ar-Ge harcamalarında büyümenin ise bir yıl sonraki satış, kârlılık ve istihdam büyümesi üzerinde etkisi bulunmadığı; satışlarda büyümenin kalıcı etkisinin üç dönem/yıl gecikme boyunca devam ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca satışlar ve istihdamda büyümeyi müteakip Ar-Ge harcamaları da artarken, aksi yönde satışlar ve istihdam azalırken Ar-Ge harcamalarının neredeyse sabit tutulmaya çalışıldığı belirtilmektedir. Buna ilaveten, Ar-Ge yatırımlarının teşvik edilmesi için işletmelerin kârlılıktan ziyade büyüme yönünde desteklenmesinin fayda sağlayacağı vurgulanmaktadır.

Yeh, Chu, Sher ve Chiu (2010) tarafından Tayvan borsasında işlem gören 99 bilgi teknolojileri ve elektronik işletmesinin 1999-2004 arasındaki dengeli panel verileri ile ileri panel eşik regresyon modeli kullanılarak Ar-Ge yoğunluğunun aktif kârlılık oranı, özsermaye kârlılık oranı ve net kâr büyüme oranı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Analiz sonucunda Ar-Ge yoğunluğu için anlamlı tek bir eşik bulunduğu ve ters U şekline benzetilen ilişki durumuna göre, söz konusu eşiğin altındaki düzeyler için söz konusu kârlılık ve büyüme göstergeleri üzerinde pozitif ve anlamlı etkilerin görülebildiği, eşiğin üstündeki düzeyler için ise kârlılık ve büyüme göstergelerinde negatif ve anlamlı etkilerin görülebildiği; diğer bir ifadeyle eşik düzeye kadar işletme performansı üzerinde olumlu etki görüldüğü, eşigi aştıktan sonra ise olumsuz etki olduğu bulgularına yer verilmiştir. Buradan hareketle, Ar-Ge harcamasının sınırsız bir yatırım olarak görülmemesi gerektiği ve bir noktadan sonra artan Ar-Ge harcamalarının orantılı fayda sağlamadığı belirtilmiştir.

Yang, Chiao ve Kuo (2010) Tayvan'da borsaya kayıtlı 377 yüksek teknoloji işletmesi ve 179 teknoloji-dışı işletmesinin 2000-2007 arasındaki verileri ile ve statik regresyon (EKK, sabit ve tesadüfi etkiler) yöntemleri ile yaptıkları çalışma sonucunda Ar-Ge yatırımlarının aktif kârlılık oranı üzerindeki etkisinin 3 aşamalı S eğrisi şekline

²² Bu bulgunun, kârlı büyük işletmelerin elde ettikleri kârlar ile Ar-Ge faaliyetlerine yeniden yatırım yaptıkları görüşüyle inovasyon sistemlerini destekleyen Schumpeterci yaklaşım ile ters düştüğü vurgulanmaktadır.

benzediği; birinci ve üçüncü aşamalarda negatif ve ikinci aşamada ise pozitif ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Artz, Norman, Hatfield ve Cardinal (2010) tarafından 272 işletmenin 1986-2004 arasındaki verileri ile yapılan çalışmada, dönem farkı da göz önüne alınarak ve eşanlı denklem sistemi kurularak 3 aşamalı EKK yöntemiyle Ar-Ge harcamaları ile aktif kârlılık oranı ve satışlarda büyüme arasındaki ilişkileri incelenmiş, patent ve yeni ürün duyurusu değişkenleri de aracı değişken olarak kullanılmıştır. Bulgulara göre Ar-Ge harcamaları ile kârlılık ve büyüme göstergeleri arasındaki ilişkinin varlığı veya yönü hakkında net bir sonuç belirtilmemiştir.

Han ve Chuang (2011) tarafından 552 ABD ve 183 Tayvan işletmesinin 1998-2003 arasındaki verileri üzerinden sabit etkiler yöntemi ile bir dönem gecikmeyle yapılan panel veri analizinde iki yönlü olarak Ar-Ge yatırımı ile işletme performansı arasındaki karşılıklı ilişki araştırılmıştır. ABD işletmelerine ait bulgularına göre, Ar-Ge yatırımının işletme performansı (dönem kârı ve satışlar) üzerinde olumlu etkisi olduğu; dönem kârının Ar-Ge yatırımlarına tahsis edilen kaynak üzerinde olumlu etkisi, ancak satışların Ar-Ge yatırımlarına olumsuz etkisi bulunduğu belirtilmiştir. Tayvan işletmelerine ait bulgulara göre ise, Ar-Ge yatırımının satışlar üzerinde olumlu etkisi, dönem kârı üzerinde olumsuz etkisi olduğu; satışların Ar-Ge yatırımlarına tahsis edilen kaynak üzerinde olumlu etkisi, ancak dönem kârının Ar-Ge yatırımlarına olumsuz etkisi bulunduğu ifade edilmiştir.

Simanjuntak ve Tjandrawinata (2011) ABD'deki 6 büyük ilaç işletmesinin 2003-2010 dönemindeki verileri üzerinden Ar-Ge harcamalarının belirleyicisi olarak bahsedilen bazı faktörler tesadüfi etkiler modeli ile regresyon analizi kullanılarak araştırılmıştır. Sonuçlara göre Ar-Ge yoğunluğu, nakit akışı (beklenen kâr) ve 1 yıl gecikmeli (önceki) vergi öncesi kâr değişkenlerinin, Ar-Ge harcama miktarları üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi bulunduğu tespit edilmiştir.

C. H. Wang (2011) tarafından Tayvan'daki 40 yüksek teknoloji (entegre devre) işletmesinin 2001-2008 dönemindeki verileri kullanılarak sabit etkiler modeli ile yapılan çalışma sonucunda, Ar-Ge yoğunluğunun özsermaye kârlılık oranı üzerinde pozitif etkisi bulunduğu, bu ilişkinin doğrusal olmayan bir ilişki olduğu, belli bir eşiğe kadar Ar-Ge harcamalarının olumlu etkisinin arttığı, bu eşikte olumlu etkinin zirve yaptığı, eşikten sonra düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

Lin, Ge ve Goh (2011) tarafından yazılım, donanım ve çip üreticilerinden oluşan 1923 bilgi teknolojileri işletmesine ait 1990-2019 arasındaki veriler üzerinden dört aşamalı bir analizle yapılan çalışmada Ar-Ge yoğunluğundan işletme performansına (aktif kârlılık oranına) doğru doğrusal olmayan ve gecikmeli etki içeren bir ilişki tespit edilmiştir.

Demirel ve Mazzucato (2012) tarafından ABD’de borsaya kote ilaç işletmelerinin 1950 ile 2008 arasındaki verileri üzerinden Arellano-Bond Genelleştirilmiş Momentler (GMM) yöntemi ile yapılan çalışmada en az 5 yıl süreyle devamlı patentleme yapan küçük işletmelerin Ar-Ge faaliyetlerinin satışlarda büyümeye katkı sağladığı; büyük ilaç işletmelerinin Ar-Ge faaliyetlerinin ise büyümeyi olumsuz etkileyebildiği belirtilmektedir.

Nunes, Serrasqueiro ve Leitão (2012) tarafından Portekiz’deki küçük ve orta büyüklükte imalat işletmelerinin 1999-2006 arasındaki verileri kullanılarak Ar-Ge yatırımları dahil birkaç değişkenin büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma, 133 adet yüksek teknoloji (high-tech) işletme ve 330 adet yüksek teknoloji olmayan (non-high-tech) işletme olmak üzere iki ayrı örneklem üzerinden Heckman iki aşamalı tahmin (probit regresyon ve sistem GMM) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, doğrusal olmayan ilişki tespiti doğrultusunda, düşük seviyede Ar-Ge yoğunluğu yüksek teknoloji işletmelerin büyümesini (net satışlarda büyüme) kısıtlarken, yüksek seviyede Ar-Ge yoğunluğu ise büyümeyi desteklemektedir. Diğer yandan, seviyesine bakılmaksızın Ar-Ge yoğunluğu, yüksek teknoloji olmayan işletmelerin büyümesini olumsuz etkilemektedir.

García-Manjón ve Romero-Merino (2012) ise 18 Avrupa ülkesindeki yüksek Ar-Ge yatırımı yapan, 754 mali olmayan işletmenin 2003-2007 arasındaki verileri üzerinden sistem GMM ve dilimli regresyon yöntemleri ile yaptıkları çalışmaları sonucunda, Ar-Ge yoğunluğunun, sonraki yıldaki satışlarda büyüme üzerinde pozitif etkisi bulunduğu, yüksek büyüme grubundaki işletmelerde bu etkinin daha yoğun olduğu, yüksek teknoloji sektörlerinde etkinin daha belirgin iken, düşük teknoloji sektörlerde ise etkinin göz ardı edilebilecek düzeyde olduğu tespitlerine yer verilmiştir.

Nivoix ve Nguyen (2012) Japonya’daki 36 ilaç işletmesi ile 1.500 civarı Ar-Ge faaliyeti bulunan diğer işletmelerden oluşan 2 grup için 1998–2007 dönemine ait verilerle yapılan panel regresyon analizi sonucunda ilaç sektöründeki Ar-Ge faaliyetlerinin satışlarda büyüme üzerindeki olumlu etkisinin zamanla azaldığı, bu durumun rekabetin

yüksek olmasından kaynaklanabileceği, diğer işletmeler için söz konusu etkinin ileriye dönük olarak daha yüksek olabildiği belirtilmektedir.

Falk (2012) tarafından Avusturya'daki büyük işletmelerin 1995-2006 arasındaki verileri kullanılarak dilimli regresyon yöntemi ile yapılan analiz sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun satışlarda (ve istihdamda) büyüme üzerinde 2 yıl gecikmeli olumlu etkisi bulunduğu bulgusuna erişilmiştir.

Pantagakis, Terzakis ve Arvanitis (2012) 17 Avrupa ülkesinden 39 yazılım ve donanım işletmesinin 2006-2010 arasındaki dengeli panel verileri ile genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile yapılan analiz sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun, eşdönemli aktif kârlılık oranını negatif etkilediği tespit edilmiştir.

Lu ve Lo (2012) Tayvan'daki 320 işletmenin 2000-2006 arasında dinamik GMM yöntemi ile Ar-Ge yatırımlarının belirleyicisi olabilecek muhtelif faktörler üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan analize göre satış büyümesinin, işletmenin sonraki yıl Ar-Ge yoğunluğunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ar-Ge yatırımlarının belirleyicileri üzerine yapılan çalışmalardan biri olan Debuque-Gonzales (2013) ise 8 Asya ülkesindeki (Çin, Hindistan, Hong Kong, Güney Kore, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur) mali olmayan 2.976 işletmenin 2002-2011 arasındaki verileri kullanılarak sabit etkiler modeli ile gerçekleştirilen panel regresyon analizi neticesinde satışlardaki büyümenin Ar-Ge yoğunluğu üzerinde pozitif etkisi bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Rao, Yu ve Cao (2013) tarafından Çin ve Japonya'daki yüksek teknoloji işletmelerinin 2007-2011 arasındaki verilerini kullanarak sabit etkiler modeli ile gerçekleştirdikleri panel regresyon analizi sonucunda Ar-Ge giderinin işletme performansı (özsermaye kârlılık oranı) üzerinde pozitif etkisi olduğu ve bu etkinin 1 yıl gecikmeli gerçekleştiği sonucunu ifade etmiştir.

Deschryvere (2014) tarafından Finlandiya'daki 516 işletmenin 1998-2008 arasındaki yıllık verilerinden oluşan dengesiz panel veri seti üzerinden Panel Vektör Otoregresif (PVAR) model kullanılarak yapılan çalışmada sürekli/düzenli ürün ve süreç inovasyonu yapan işletmelerde Ar-Ge büyümesinden satışlarda büyümeye doğru pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Anılan çalışmada ayrıca sürekli ürün inovasyonu yapan işletmelerde ve aralıklı süreç inovasyonu yapan işletmelerde satışlarda büyümeden Ar-Ge büyümesine doğru güçlü ilişkiler görülmüştür.

Apergis ve Sorros (2014) tarafından ABD’deki 183 enerji sektörü işletmesinin 1990-2011 arası çeyrek dönem verileri ile panel eşbütünleşme yöntemiyle yapılan analiz sonucunda yenilenebilir enerji işletmelerinin Ar-Ge giderlerinin aktif kârlılık oranını olumlu etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

M. Lee ve Choi (2015a) tarafından Güney Kore borsasındaki ilaç işletmelerinin 2000-2012 arasındaki verilerinden oluşan dengesiz panel veri seti üzerinden işletmelerin finansal yapılarının Ar-Ge yatırımlarına etkisi sabit etkiler modeli ile analiz edilmiştir. Kârlılık (yatırım getiri oranı) ile büyüme (net satışların büyüme oranı) göstergelerinin Ar-Ge yatırımları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı, buna karşın borçluluk oranının negatif etkisi olduğu ve likiditenin (cari oran) pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Feulefack ve Sergi (2015) tarafından Ar-Ge faaliyetlerinin yoğun şekilde tecrübe edildiği ilaç/ecza sektörüne yönelik yapılan ampirik çalışmaları içeren literatür taraması yapılmıştır. Anılan çalışmada ilaç/ecza sektöründeki literatür bulguları çerçevesinde Ar-Ge harcamalarının belirleyicilerinden öne çıkanlar derlenmiş olup, kârlılığın (ve nakit akışının) Ar-Ge harcamalarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır²³.

Vithessonthi ve Racela (2016) tarafından ABD’de borsaya kote ve mali olmayan 18.636 işletmenin 1990-2013 arasındaki verilerinin dahil edildiği panel veri seti üzerinden yapılan regresyon analizi sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun işletme performansı (aktif kârlılık oranı ve satışların kârlılık oranı) üzerinde negatif etkisi bulunduğu tespitine yer verilmiştir.

Coad, Segarra ve Teruel (2016) tarafından İspanya’daki Teknolojik İnovasyon Paneli kapsamındaki işletmelerin 2004-2012 dönemindeki verileri ışığında yapılan çalışmada çalışan başına Ar-Ge yatırımından işletme (satış) büyümesine doğru Granger nedensellik bulunduğu, aynı zamanda işletme (satış) büyümesinden çalışan başına Ar-Ge yatırımına doğru da Granger nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir.

Aggelopoulos, Eriotis, Georgopoulos ve Tsamis (2016) tarafından Yunanistan’daki farklı ölçeklerdeki 108 KOBİ’nin 2002-2007 arasındaki verileri ile White dirençli panel regresyon modeli kullanılarak yapılan çalışmada Ar-Ge faaliyetinin (Ar-Ge yoğunluğu) işletme performansı (kârlılık, büyüme, nakit akışı) üzerine etkisi araştırılmıştır. Ar-Ge yoğunluğunun sonraki döneme ait satışların kârlılık oranı ve satışlarda büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmadığı, nakit akışını

²³ Söz konusu çalışmada, satışlar ve işletme büyüklüğünün Ar-Ge harcamalarına etki yönü için net bir kanaat belirtilememiş ve büyümenin etkisi ise incelenmemiştir.

ve brüt kâr marjını ise olumlu etkilediği; bu sonuçların işletme (istihdam) büyüklüğü veya işletmenin teknoloji düzeyi ile değişmediği, işletme yaşam süresinden etkilendiği tespit edilmiştir.

Jaisinghani (2016) tarafından yapılan çalışmada Hindistan borsasında işlem gören 55 ilaç işletmesinin 2005-2014 arasındaki verileri ile iki aşamalı sistem GMM yöntemi kullanılarak Ar-Ge faaliyetinin işletme kârlılığına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, Ar-Ge yoğunluğunun bir yıl sonra hem aktif kârlılık oranı hem de satışların kârlılık oranı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu; söz konusu ilişkinin doğrusal olmayan bir ilişki olması nedeniyle de pozitif etkinin belirli bir eşik üzerinde giderek azaldığı tespitlerine yer verilmiştir.

Šeligová (2016) Portekiz, İtalya, İspanya ve Yunanistan'daki işletmelerin 2002-2014 arasındaki panel verilerini kullanarak sabit etkiler regresyon modeli ile Ar-Ge yoğunluğu ve kârlılık dahil muhtelif değişkenlerin işletme büyümesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ar-Ge yoğunluğunun işletmenin büyüme performansını (satışlarda büyüme) pozitif şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Oliveira ve Fortunato (2017) tarafından Portekiz'deki 1248 imalat sanayi işletmenin 1990-2001 dönemindeki dengesiz panel verileri ile sistem GMM yöntemiyle Ar-Ge faaliyetinin işletme büyümesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 1 ve 2 yıl önceki Ar-Ge yoğunluklarının işletme büyümesi (istihdam) üzerinde etkisi bulunmadığı; bu tespitin küçük ve orta-büyük ölçekli işletme grupları ve yüksek teknoloji işletme grubu için de geçerli olduğu tespit edilmiş, bu durumun Portekiz imalat işletmelerinin Ar-Ge yatırımlarının düşük kalmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Phuong ve Manh (2017) tarafından Vietnam'da borsaya kote olmuş 359 işletmenin 2012-2016 arasındaki verileri kullanılarak sistem GMM yöntemiyle yapılan analizi sonucunda, Ar-Ge harcamalarının aktif kârlılık oranını anlamlı ve olumlu şekilde etkilediği tespit edilmiştir.

Ar-Ge faaliyetlerinde belirleyici olan faktörleri araştıran Tyagi, Nauriyal ve Gulati (2018) Hindistan Bombay borsasındaki 91 ilaç işletmesinin 2000-2013 arasındaki verileri ile tesadüfi etkiler panel Tobit modeli kullanarak muhtelif değişkenleri incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre 1 yıl gecikmeli aktif kârlılık oranının ve nakit akışının Ar-Ge yoğunluğu üzerinde oldukça olumlu ve anlamlı etkisi bulunduğu tespit edilmiş olup,

iç kaynak için zemin oluşturan kârlılığın (ve nakit akışının) işletmelerin Ar-Ge faaliyetlerinin finansmanını kolaylaştırdığı görüşü ifade edilmiştir.

Coad ve Grassano (2018) tarafından AB skorbordlarında yer alan büyük Ar-Ge yatırımcısı 4875 işletmenin 2000-2015 arasındaki verileri üzerinden yapısal vektör otoregresyon (SVAR) yöntemi ile yapılan analiz neticesinde, satış (ve istihdam) büyümesinin, Ar-Ge yatırımı için kritik faktör olduğu; mevcut dönemdeki kârların veya gelecekte beklenen kârların ise Ar-Ge yatırımları üzerinde oldukça küçük bir etkisi bulunduğu; Ar-Ge yatırımının satış büyümesi veya kâr büyümesi açısından işletme performansı üzerinde kısa vadede herhangi bir etkisi bulunmadığı bulgularına ulaşılmıştır. Ayrıca, bir işletmenin Ar-Ge'ye yatırım yapması ile müteakip inovasyon başarısından yararlanması arasında uzun zaman gecikmeleri olabileceği, bunun 10 yıl veya daha fazla sürebileceği belirtilmiştir.

Chen, Guo, Chen ve Wei (2019) tarafından Tayvan'daki yarı iletken sektöründeki 96 işletmenin 2005-2016 arasındaki verileri üzerinden dinamik GMM yöntemi ile yapılan analizde Ar-Ge yoğunluğunun, aynı dönemdeki aktif kârlılık oranı (ROA) üzerinde negatif etkisi bulunduğu, buna karşılık bir ve iki dönem sonraki aktif kârlılık oranı üzerinde ise pozitif etkileri bulunduğu belirtilmiştir.

Neves ve Branco (2020) Avrupa'daki 155 yüksek teknoloji işletmesinin 2011-2016 arasındaki verileri ile sistem GMM yöntemi kullanılarak Ar-Ge harcamalarının belirleyicilerini araştırmıştır. Analiz sonucunda, incelenen değişkenlerden aktif kârlılık oranının Ar-Ge yoğunluğunu negatif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Singh ve Chakraborty (2020) Hindistan'daki 389 imalat işletmesinin 1995-2017 arasındaki verileri ile oluşan dengeli panel setini kullanarak panel ARDL yöntemi ve panel VAR modeliyle Granger nedensellik testi ile Ar-Ge harcaması ve satışlarda büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Ar-Ge yatırımındaki büyümenin, işletmelerin satış büyümesi üzerinde olumlu ancak zayıf/sınırlı etkisi bulunduğu; Ar-Ge yoğunluğu artmakta olan işletme grubu için bu etkinin Ar-Ge yoğunluğu durağan işletme grubuna göre daha yüksek olduğu; ayrıca imalat işletmelerinin geneli ve Ar-Ge yoğunluğu artan alt sektör özelinde -3 dönem gecikme ile- Ar-Ge büyümesi ve satış büyümesi arasında iki yönlü nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir. Zayıf/sınırlı etkinin olası nedenleri olarak gelişmekte olan ülke olarak nitelikli Ar-Ge personeli eksikliği, bilgi birikimi eksikliği ve optimal rekabet durumunun olmaması gibi hususlar belirtilmiştir.

3.2 Türkiye’deki İşletmeler Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Karacaer, Aygün ve İç (2009) çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının işletme performansı üzerindeki etkisini incelerken borsaya kayıtlı 174 işletmenin 2005-2006 dönemindeki verileri ve regresyon analizi ve t testini kullanmıştır. Analiz bulgularına göre, Ar-Ge harcaması yapan 84 işletme için Ar-Ge giderlerinin aktif kârlılık oranı üzerinde pozitif etkisi bulunduğu; mukayeseli olarak Ar-Ge faaliyeti bulunan işletmelerin daha kârlı ve büyük oldukları belirtilmektedir.

Seçilmiş (2012) Gaziantep’de Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan 29 işletmeye ait 2005-2010 verileri kullanılarak Granger nedensellik testi ile yapılan araştırma sonucunda, Ar-Ge harcamalarının hem net satış hasılatının hem de dönem net kârının bir Granger nedeni iken, net satış hasılatı ve dönem net kârının da Ar-Ge’nin bir Granger nedeni olduğunu tespit etmiştir.

Ayaydın ve Karaaslan (2014) çalışmalarında BIST’te imalat sektöründeki 145 işletmenin 2008Q1-2013Q1 arası çeyrek dönem verileri ile sistem genelleştirilmiş momentler yöntemi (sistem GMM) kullanarak Ar-Ge faaliyetlerinin, kârlılık (aktif kârlılık oranı) üzerine etkisini araştırmıştır. Faaliyette bulundukları sektörlerin inovasyon düzeylerine göre işletmelerin 4 farklı grupta sınıflandırıldığı bu çalışmada Ar-Ge yoğunluğunun, işletmenin bir yıl sonraki kârlılığını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Kıracı ve Arsoy (2014) tarafından metal eşya, makine ve gereç yapımı sektöründeki 25 işletmenin 2007-2011 yılları arasındaki verileri korelasyon analizi ve t testi ile analiz edilmiştir. Yapılan araştırmada, t testi sonucuna göre, özsermaye kârlılık oranı ve aktif kârlılık oranı açısından Ar-Ge harcaması yapan işletme grubu ile Ar-Ge harcaması yapmayan işletme grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu; ilk grubun kârlılık için avantajlı olduğu görülmüştür. Ayrıca korelasyon analizine göre Ar-Ge yoğunluğu ile özsermaye kârlılık oranı arasında negatif ilişki bulunduğu; Ar-Ge yoğunluğu ile aktif kârlılık oranı arasında ise anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kocamış ve Güngör (2014) BIST teknoloji sektöründe kayıtlı 16 işletmenin 2009-2013 arasındaki verileri üzerinden korelasyon analizi ile yaptıkları çalışma sonucunda, Ar-Ge harcamaları ile kârlılık değişkenleri (faaliyet kârı, vergi öncesi kâr ve dönem net kârı) arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Öztürk ve Zeren (2015) çalışmalarında 26 imalat sanayi işletmesinin 2007-2014 arasında çeyrek dönem verileri ile Westerlund panel eşbütünleşme yöntemi ile yapılan analiz sonucunda, Ar-Ge harcamalarının satışlarda büyüme üzerinde olumlu etkisi olduğunu; bunun iki çeyrek gecikmeli olarak gerçekleştiğini ifade etmiştir.

Alper ve Aydoğan (2016) tarafından Borsa İstanbul'da işlem gören ve ilaç, elektronik gibi muhtelif sektörlerde ara ürün sağlayan 20 kimya işletmesinin 2001-2014 arasındaki verileri sistem GMM yöntemi kullanılarak analiz edilmiş, Ar-Ge giderlerinin bir yıl gecikme ile aktif kârlılık oranı ve özsermaye kârlılık oranını pozitif ve anlamlı olarak etkilediği tespit edilmiştir.

Elmas ve Polat (2016a) çalışmalarında Ar-Ge yatırımlarının, işletmelerin kârlılık performansına etkisini BIST'e kayıtlı imalat işletmelerinden 2007Q1-2015Q2 arasında sürekli Ar-Ge yatırımı yapmış 52 işletmenin verilerini kullanarak sabit etkiler modeli ile araştırmıştır. Panel veri analizi sonuçlarına göre; Ar-Ge yatırımlarının satışların kârlılığına aynı yıl ve iki yıl sonraki etkisinin pozitif, bir yıl sonraki etkisinin negatif olduğu, üç yıl sonraki etkisinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Ar-Ge yatırımlarının aktiflerin kârlılığı üzerinde aynı yıl ve iki yıl sonraki etkisinin anlamlı olmadığı, bir ve üç yıl sonraki etkisinin negatif olduğu belirtilmiştir. İşletme bazında incelendiğinde ise Ar-Ge yatırımlarından bazı işletmelerin pozitif, bazı işletmelerin negatif etkilendiği görülmüştür.

Elmas ve Polat (2016b) çalışmasında ise Ar-Ge yatırımlarının, işletme performansına (satışların kârlılığı ve satışlardaki büyüme) etkisi BIST Kurumsal Yönetim Endeksi'ndeki imalat işletmelerinin 2007Q1-2015Q2 arasındaki üçer aylık verileri kullanılarak araştırılmıştır. Sabit etkiler modeli ile Ar-Ge yatırımlarının aynı yıldaki etkisi ve bir yıl sonraki etkisi analizi sonucunda hem aynı yıl hem de bir yıl sonraki işletme performansına etkilerinin anlamlı olmadığı belirtilmektedir. İşletme bazında sonuçlardan Ar-Ge yatırımlarının bazı işletmelerin performansını pozitif, bazılarınınkini ise negatif etkilediği tespit edilmiş, Ar-Ge yatırımlarının verimliliğinden bahisle gerekçelendirme yapılmıştır.

Polat ve Elmas (2016) çalışmalarında Ar-Ge yatırımlarının, işletmelerin kârlılık ve büyüme performansına etkisini BIST Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım sektöründeki işletmelerden 2007Q1-2015Q2 arasında sürekli Ar-Ge yatırımı yapan 13 işletmenin verilerini kullanarak sabit etkiler modeli ile araştırmıştır. Sonuçlara göre; Ar-Ge yatırımlarının kârlılık (satışların kârlılığı ve aktiflerin kârlılığı) ve büyümeyi (satışlardaki

büyüme ve aktiflerdeki büyüme) negatif etkilediği tespit edilmiştir. İşletme bazında birim etkiler incelendiğinde ise Ar-Ge yatırımlarından bazı işletmelerin olumlu, bazılarının ise olumsuz etkilendiği saptanmış, bu durum işletmelerin Ar-Ge yatırımlarını verimli kullanıp kullanmamaları ile ilişkilendirilmiştir.

Vurur ve İlarslan (2016) tarafından BIST'te işlem gören bir ilaç işletmesinin 2005-2015 yılları arasındaki çeyrek dönemlik zaman serisi verileri üzerinden Granger nedensellik testi yapılmış ve Ar-Ge harcamaları ile kârlılık arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ar-Ge harcamalarından faaliyet kârına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Işık ve diğerleri (2016) çalışmalarında Ar-Ge harcamaları ile satışlar ve kârlılık arasındaki ilişkiyi BIST-100 endeksindeki imalat sektörü işletmelerinden Ar-Ge yoğunlukları en yüksek seviyede olan 30 işletmenin 2008-2014 arasındaki çeyrek dönemler için panel verilerini kullanarak Driscoll-Kraay tahmincisi sabit etkiler modeliyle analiz etmiştir²⁴. Çalışma sonucunda, Ar-Ge harcamalarının net satışlar ve faaliyet kârı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Tuna ve Yıldız (2016) ise BIST teknoloji sektöründeki 16 işletmenin 2008-2015 arasındaki verileri ile faaliyet giderlerinin işletme performansına etkisini Pedroni panel eşbütünleşme modeli ile araştırmıştır. Bulgulara göre, uzun dönemde Ar-Ge giderlerinin özsermaye kârlılık oranı (ROE) üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu etkisi bulunduğu belirtilmiştir.

Doğan ve Yıldız (2016) Ar-Ge harcamalarının, muhasebe temelli performans göstergeleri aktif kârlılık oranı (ROA) ve özsermaye kârlılık oranı (ROE) üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarında BIST'teki 136 imalat sanayi işletmesinin 2008-2014 arasındaki verilerinden yararlanılmıştır. Çoklu regresyon ve t-testi yöntemleri ile yapılan analiz sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun, kârlılık oranlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırmada işletmeler; Ar-Ge harcamaları medyanın üzerinde ve medyanın altında olanlar şeklinde iki gruba ayrılmış, bu iki grup için gerçekleşen veriler karşılaştırılmıştır. Ar-Ge harcamaları medyanın üzerinde olan işletmelerin kârlılık

²⁴ Gelir tablosu hesapları yıl sonuna kadar kümülatif olarak raporlanmaktadır. Çeyrek dönem verileri ile analiz yapılabilmesi için satış, Ar-Ge, dönem kârı değişkenlerinin birinci çeyrek rakamları doğrudan kullanılabilirken, ikinci, üçüncü ve dördüncü çeyrek değerleri bir önceki çeyrek değeri ile farkı hesaplanarak kullanılmalıdır. Işık ve diğerleri (2016) bu şekilde oluşturdukları verileri kullandıklarını açıkça belirtirken, çeyrek dönem verilerini ile yapılan diğer bazı çalışmalarda bu durum açıkça belirtilmediği görülmüştür.

göstergeleri ve toplam satış miktarı, istatistiksel olarak anlamlı şekilde diğer gruptan daha yüksektir.

Demirgüneş ve Üçler (2016) tarafından yapılan çalışmanın orijinal yönü ise, Ar-Ge yoğunluğu hesaplanırken bilançodaki aktifleştirilmiş Ar-Ge giderlerini esas alan Türkiye'deki nadir çalışmalardan biri olmasıdır. Anılan çalışmada, BIST imalat sektöründeki işletmelerin 1992-2013 arasındaki çeyrek dönem verileri ile eşbütünleşme yöntemi ve dinamik en küçük kareler (DOLS) yöntemi kullanılarak Ar-Ge yatırımlarının net satışlarda büyüme üzerindeki etkisi araştırılmış, ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Bayraktaroğlu (2016) tarafından Borsa İstanbul Sınai Endeksi'ndeki 70 işletmeye ait 2011-2014 arasındaki veriler kullanılarak Ar-Ge giderleri ile net satış hâsılatı ve dönem net kâr/zararı arasındaki ilişkinin en küçük kareler yöntemiyle analizi sonucunda Ar-Ge giderleri ile her iki değişken arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Baltacı, Ayaydın ve Karakaya (2017) tarafından yapılan çalışmada BIST'te imalat sektöründeki 137 işletmenin 2008-2013 arası çeyrek dönem verileri ile sistem genelleştirilmiş momentler yöntemi (sistem GMM) kullanılarak Ar-Ge faaliyetlerinin, işletme (aktif) büyümesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Faaliyette bulundukları sektörlerin inovasyon düzeylerine göre işletmelerin 4 farklı grupta sınıflandırıldığı bu çalışmada Ar-Ge yoğunluğunun, bir yıl sonraki yılın aktif büyümesini (gerek yüzdesel gerek logaritmik değişim) olumlu etkilediği; bu tespitin tüm gruplar için geçerli olduğu; ayrıca özsermaye kârlılığının da bir yıl sonraki yılın büyümesini olumlu etkilediği, nispeten küçük işletmelerde bu etkinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Dağlı ve Ergün (2017) 2010-2013 arasında BIST'te işlem gören ve anılan dönemde kesintisiz Ar-Ge harcaması gerçekleştiren 66 imalat sanayi işletmesine ait veriler üzerinden sabit etkiler modeli ile regresyon analizi yapmıştır. Ar-Ge harcamalarının, işletmelerin aktif kârlılık oranını bir yıl gecikmeli olarak istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

İltaş ve Bulut (2017) tarafından yapılan çalışmada Merkez Bankası'nın yayımladığı sektörel bilançolar kullanılarak 1996-2013 döneminde beş sektör için Ar-Ge harcamaları ile net satış hasılatı arasında bootstrap panel nedensellik analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, gıda, meşrubat ve tütün ürünleri sanayii, metal ana sanayii ve işlenmiş metal ürünleri sektörü ve toptan-perakende ticaret sektöründe net satış hasılatından Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik bulunduğu; ayrıca tekstil

ve tekstil ürünleri sanayiinde Ar-Ge harcamalarından net satış hasılatına doğru tek yönlü nedensellik bulunduğu tespitlerine yer verilmiştir.

Çağlar ve İnel (2017) borsaya kote ve aralıksız Ar-Ge gideri kayıtlayan 41 imalat işletmesinin 2009-2015 arasındaki panel verileri üzerinden ve Driscoll-Kraay Standard Hatalar tahmincisi ile Ar-Ge ve pazarlama giderlerinin muhtelif finansal göstergeler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Analiz sonucunda Ar-Ge giderlerinin, aynı dönemdeki satışların kârlılık oranı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmadığı ifade edilmiştir.

Yıldırım ve Sakarya (2018) tarafından BIST teknoloji sektöründeki işletmelerden 2009-2016 yılları arasında düzenli Ar-Ge harcamaları gerçekleştiren 5 tanesinin söz konusu dönemdeki verileri kullanılarak Granger nedensellik testi ile Ar-Ge harcamaları ile aktif kârlılığı (ROA) ve öz sermaye kârlılığı (ROE) ilişkisi sorgulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarından her iki kârlılık göstergesine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu, ancak aksi yönlerde nedensellik bulunmadığı tespit edilmiştir.

Erdoğan ve Yamaltdinova (2019) tarafından BIST'te kote 62 imalat sektörü işletmesinin 2008-2017 arasındaki verileri üzerinden tesadüfi etkiler panel veri modeli ile regresyon analizi yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun, aktif kârlılık oranı ve özsermaye kârlılık oranı ile ölçülen işletme finansal performansı üzerinde pozitif etkisi olduğu, ayrıca söz konusu ilişkinin doğrusal olmayan bir ilişki olması nedeniyle de pozitif etkinin belirli bir eşiğin üzerinde giderek azaldığı tespitlerine yer verilmiştir

Özer, Öztürk ve Özer (2019) ise BIST'teki imalat sanayi işletmelerinden 2012-2017 arasında kesintisiz olarak Ar-Ge gideri raporlayan 58 işletmeye ait çeyrek dönem verileri ile dinamik sistem GMM modeline göre Ar-Ge harcamalarının piyasa değeri ve kârlılıkları üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Sonuç olarak, Ar-Ge harcamalarının hem bir sonraki dönem kârlılığı (aktif kârlılık oranı) hem de piyasa değeri üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Demir ve Güleç (2019) BIST imalat sanayii endeksinde 2005-2016 arasında faaliyet gösteren 60 işletmenin verileri ile sistem GMM modeline göre, işletmelerin Ar-Ge yatırımlarının kârlılık üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Sonuç olarak, Ar-Ge giderleri ile kârlılık arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Güzen ve Başar (2019) tarafından BIST Sınai Endeksi'nde yer alan 62 işletmeye ait 2012-2018 yılları verileri ve Panel DOLS yöntemiyle yapılan uzun dönem analizi

neticesinde, Ar-Ge harcamalarının ilk anda işletmelerin kârlılıklarını olumsuz etkiliyor gibi görülebileceği, ancak Ar-Ge faaliyetlerine istikrarla devam edilmesi halinde 2-3 dönem gecikmeli olarak kârlılık üzerinde pozitif etkilerinin görülebildiği bulgusuna ulaşılmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN İŞLETMELERDE BİR UYGULAMA

Bu bölümde öncelikle araştırmanın amacı, kapsamı ve önemine değinilmekte, daha sonra örneklem seçimi, veri toplama yöntemi ve kısıtlar üzerinde durulmaktadır. Bunun ardından, araştırmada kullanılan değişkenler ve tanımlayıcı istatistikler ile kullanılan modeller ve analiz yöntemi hakkında bilgiler sunulmaktadır. Nihayet, son kısımda ise belirtilen çerçevede gerçekleştirilen analize ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

4.1 Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi

Günümüzde Ar-Ge faaliyetlerine, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve büyüme performansları açısından büyük önem atfedilmektedir. Başta Türkiye olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde de Ar-Ge faaliyetlerine olabildiğince ağırlık verilmek suretiyle ilerleme kaydedilmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle Türkiye’de devlet tarafından Ar-Ge çalışmalarına son dönemde ciddi şekilde önem verilmekte, özel sektör, kamu kuruluşları ve akademik kuruluşlar desteklenmekte, bazı alanlar önceliklendirilerek çalışmaların akıbetleri de takip edilmektedir.

Ülke ekonomilerinin yapıtaşlarından biri olan işletmeler üzerinde de Ar-Ge faaliyetlerinin finansal açıdan zamanla olumlu bir etki sağlaması ve sağlıklı bir döngü ile uzun vadeli gelişme sağlaması beklenmektedir. Bu minvalde, işletmelerin Ar-Ge çalışmalarından belirgin bir katma değer sağlanıp sağlanamadığı ve işletmelerce finansal durumlarına uyumlu olarak Ar-Ge çalışmalarına gereken önemin verilip verilmediği hususlarının muhasebe/finans temelli veriler ışığında incelenmesinde fayda görülmektedir. Muhasebe temelli veriler ışığında işletmelerin Ar-Ge faaliyetlerinin işletmelerin performansı üzerinde beklenen faydayı sağlayıp sağlamadığı hususunun netleştirilmesi ve ayrıca finansal durumun Ar-Ge faaliyetlerinin gelişimine yansıma düzeyinin incelenmesi bu analizin amacını oluşturmaktadır.

Öte yandan, daha önce Borsa İstanbul (BIST) işletmeleri üzerinde bu konuda yapılmış olan benzer çalışmalarda genellikle imalat işletmelerinin genelinde veya teknoloji, kimya vb. sektörlerden sadece biri üzerinde analiz ve değerlendirme yapılmışken, işbu çalışmada birden fazla sektör üzerinden bir çalışma yapılmıştır. Bunun yanı sıra, önceki çalışmalarda nispeten kısa dönemler için veriler kullanılırken, işbu çalışmada 15 senelik döneme ilişkin veriler kullanılmıştır. Bu çerçevede, gerek sektör (ve

işletme sayısı) gerekse dönem açısından daha kapsamlı veriler üzerinden analiz yapılmıştır.

Ayrıca BIST işletmeleri üzerine önceki çalışmalarda genellikle sadece Ar-Ge harcamalarının işletme performansı üzerindeki etkisi veya nadiren de finansal performansın Ar-Ge harcamalarına yansımaları tek yönlü olarak ele alınmışken, işbu çalışmada çift yönlü ilişki değerlendirmesi yapılmıştır. Bunun yanı sıra, işbu çalışma belirli kriterler çerçevesinde derlenen verilerin yapısı gereğince yöntem olarak heterojen paneller için panel vektör otoregresif (PVAR) modeli ile Granger nedensellik analizinin yapıldığı Türkiye’deki ilk çalışma niteliğindedir. Bu hususlar açısından işbu çalışmanın özgün olduğu ve literatüre katkı sağladığı değerlendirilmektedir.

Bunların dışında, istatistiksel analizle gerçekçi bir sonuç elde edilebilmesi için modellerin de doğru kurgulanması gerekmektedir. Bu anlamda Ar-Ge giderlerinin işletmenin finansal göstergeleri üzerinde ve tersi yönde etkilerin gecikmeli olarak oluşacağının dikkate alınmasında ve buna göre değişkenlerin dönem farkı ayarlanarak ve yıllık veriler kullanılarak analiz yapılmasında fayda görülmektedir (Morbey, 1988: 192).

Konuya ilişkin daha sonra yapılacak çalışmalarca, analiz kapsamının dönem bakımından genişletilmesi, farklı performans değişkenlerinin kullanılması, derlenecek verilerin yapısına bağlı olarak farklı analiz yöntemlerinin kullanılması, farklı ülkeler ve işletmeleri içermesi ve ülkeler arası kıyaslama yapılması suretiyle bu çalışmanın geliştirilebileceği düşünülmektedir.

4.2 Örneklem Seçimi, Veri Toplama Yöntemi ve Kısıtlar

İşbu tez çalışmasında, Borsa İstanbul’da işlem gören işletmelerden muhtelif sektörlerde (mali kuruluşlar sektörü hariç) Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştiren işletmeler arasından örneklem seçilmiştir. Örneklem seçilirken 2005-2019 yılları arasında Kâr-Zarar Tablosunda (Gelir Tablosu) istikrarlı şekilde, yani aralıksız olarak Ar-Ge gideri raporlanmış olan işletmeler tercih edilmiştir. Çalışmada söz konusu dönemin esas alınmasının temel nedeni, borsaya kote işletmelerin 2005 yılı itibarıyla Türkiye Finansal Raporlama Standartları’na uygun olarak finansal raporlarını hazırlamaya ve sunmaya başlaması ve aynı zamanda mümkün olan en güncel verileri içerecek şekilde analiz döneminin geniş tutulmaya çalışılmasıdır.

Buna ilaveten, bazı dönemlerde özsermayesi negatif olan işletmeler de finansal durumları olağandışı değerlendirildiği için örneklem dışında tutulmuştur. Sonuç olarak

imalat sektöründe faaliyet gösteren 42 işletme ve teknoloji sektöründen 5 işletme olmak üzere, toplam 47 işletmeden oluşan bir örneklem (EK-1) oluşturulmuştur. Örneklemdeki işletmelerin altsektörler bazında dağılımı incelendiğinde; gıda, içki ve tütün sektöründen 7, dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründen 4, kağıt ve kağıt ürünleri, basım ve yayım sektöründen 2, kimya, petrol, kauçuk ve plastik ürünler sektöründen 8, taş ve toprağa dayalı sanayi sektöründen 6, metal ana sanayi sektöründen 4, metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründen 11, bilişim sektöründen 4 ve savunma sektöründen 1 işletmenin örneklemde yer aldığı görülmektedir.

Ayrıca, ampirik çalışmada seçilen işletmelerin finansal tablolarından elde edilen muhasebe temelli bilgilerden yararlanılmış olup, pazar temelli veriler ise kullanılmamıştır.

İşbu tez çalışması kapsamındaki ampirik analiz için 2005-2019 dönemine ilişkin finansal tablolarda yer alan yıllık veriler kullanılmış olup, ilgili işletmelere ait finansal tablolar Borsa İstanbul (<http://www.borsaistanbul.com>) ve Kamuyu Aydınlatma Platformu'ndan (<https://www.kap.org.tr/tr/>) temin edilmiştir.

Bu kapsamda söz konusu 15 yıllık dönem ve 47 işletme için toplam 705 gözlemden oluşan dengeli bir panel veri seti oluşturulmuştur.

4.3 Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Tanımlayıcı İstatistikler

Ampirik analizde kullanılan değişkenler kapsamlı bir literatür taraması yoluyla incelenmiştir. Söz konusu literatür taraması önceki/üçüncü bölümde derlenen araştırmaları içermekte olup, bu çalışmada kullanılan değişkenler bu araştırmalardan esinlenerek belirlenmiştir. Çalışmanın temel unsurları olan Ar-Ge faaliyeti, kârlılık ve büyümeyi temsilen literatürde farklı değişkenler kullanılabilmektedir. Bu çerçevede çalışmada kullanılan değişkenler ilgili literatürden derlenmiş olup, söz konusu çalışmalarda genel kabul görmüş değişkenler modele dahil edilmiştir.

İşletmeler için Ar-Ge giderlerini temsil etmek için en sık karşılaşılan değişken, Ar-Ge yoğunluğu olarak ifade edilen Ar-Ge giderlerinin Net Satışlara oranıdır. Bu konudaki yaygın yaklaşımın başlıca sebeplerinden biri, yöneticiler tarafından çoğunlukla satışlardan elde edilen gelirlerin seyri ve seviyesine bağlı olarak Ar-Ge bütçelerinin oluşturulduğu kabulüdür (Coad ve Rao, 2010: 129).²⁵

²⁵ Çok sayıda çalışmada Ar-Ge Giderlerinin doğrudan bir değer olarak kullanımı yerine satışlara kıyasla bir oran olarak kullanılması, ekonometrik açıdan panel veri seti üzerinden daha tutarlı bir analiz

Kârlılık göstergesi olarak çoğunlukla aktiflerin kârlılık oranı, özsermaye kârlılık oranı ve satışların kârlılık oranının esas alındığı görülebilmektedir.²⁶ Büyüme performansını ölçmek üzere ise aktiflerde büyüme, özsermayede büyüme ve satışlarda büyüme seviyesinin sıklıkla kullanıldığı anlaşılmıştır.²⁷ Analizde kullanılan değişkenlere ait semboller, hesaplama formülü ve literatürdeki referanslara Tablo 4.1’de yer verilmiştir.

Tablo 4.1 Değişkenler Tablosu

DEĞİŞKENLER		HESAPLAMA FORMÜLÜ	SEMBOL	REFERANSLAR
Ar-Ge Giderleri	Ar-Ge Yoğunluğu	Araştırma ve Geliştirme Giderleri / Net Satışlar	RDI	Morbey (1988); Yeh ve diğerleri (2010); Simanjuntak ve Tjandrawinata (2011); García-Manjón ve Romero-Merino (2012); Nunes ve diğerleri (2012); Deschryvere (2014); Ayaydın ve Karaaslan (2014); Aggelopoulos ve diğerleri (2016); Jaisinghani (2016); Alper ve Aydoğan (2016); Elmas ve Polat (2016a) Polat ve Elmas (2016); Elmas ve Polat (2016b); Oliveira ve Fortunato (2017); Baltacı, Ayaydın ve Karakaya (2017); Chen ve diğerleri (2019); Erdoğan ve Yamaltdinova (2019)
	Aktif Kârlılık Oranı	Dönem Net Kârı (Zararı) / Ortalama Toplam Varlıklar	ROA	Yeh ve diğerleri (2010); Jaisinghani (2016); Alper ve Aydoğan (2016); Vithessonthi ve Racela (2016); Polat ve Elmas (2016); Ayaydın ve Karaaslan (2014); Chen ve diğerleri (2019); Erdoğan ve Yamaltdinova (2019)

yapılabilmesini sağlamaktadır. Zira bu yaklaşım, veri dağılımının normal dağılıma yaklaşmasını (normalleştirme) sağlamaktadır (Malmberg, 2008).

²⁶ Ar-Ge çalışmalarının yoğun olduğu ilaç, teknoloji, biyomedikal vb. sektörler ve bu sektörlerdeki işletmeler için araştırma sermayesinin kârlılık oranı (return on research capital) üzerinden Ar-Ge faaliyetleri ile kârlılık ilişkisi değerlendirilebilmektedir. Brüt kârın önceki dönem araştırma harcamalarına oranı şeklinde hesaplanan söz konusu değişkenin literatürde fazla rağbet gördüğünü söylemek mümkün değildir. Bu çerçevede, çalışmamızda farklı sektörlerden işletmeler incelendiği için kullanılabilecek ROA ve ROE gibi kârlılık oranlarının baz alınması daha uygun görülmektedir.

²⁷ Büyüme değişkenlerinin hesaplamalarında kullanılan logaritmik dönüşüm, veri dağılımının normal dağılıma yaklaşmasını sağlamaktadır.

	Özsermaye Kârlılık Oranı	Dönem Net Kârı (Zararı) / Ortalama Özkaynaklar	ROE	Yeh ve diğerleri (2010); Alper ve Aydoğan (2016); Baltacı, Ayaydın ve Karakaya (2017); Erdoğan ve Yamaltdinova (2019)
	Satış Kârlılık Oranı	Dönem Net Kârı (Zararı) / Net Satışlar	ROS	Aggelopoulos ve diğerleri (2016); Jaisinghani (2016); Vithessonthi ve Racela (2016); Elmas ve Polat (2016a); Polat ve Elmas (2016)
Büyüme	Aktiflerde Büyüme (*)	Toplam Varlıkların Logaritmik Değerinde Değişim (Δ)	dITA	Baltacı, Ayaydın ve Karakaya (2017); Del Monte ve Papagni, (2003); Coad ve Rao (2010); Demirel ve Mazzucato (2012); García-Manjón ve Romero-Merino (2012); Nunes ve diğerleri (2012); Deschryvere (2014); Coad ve diğerleri (2016)
	Özsermayede Büyüme (*)	Özsermayenin Logaritmik Değerinde Değişim (Δ)	dIE	Del Monte ve Papagni, (2003); Coad ve Rao (2010); Demirel ve Mazzucato (2012); García-Manjón ve Romero-Merino (2012); Nunes ve diğerleri (2012); Deschryvere (2014); Coad ve diğerleri (2016)
	Satışlarda Büyüme	Net Satışların Logaritmik Değerinde Değişim (Δ)	dINS	Del Monte ve Papagni, (2003); Coad ve Rao (2010); Demirel ve Mazzucato (2012); García-Manjón ve Romero-Merino (2012); Nunes ve diğerleri (2012); Deschryvere (2014); Coad ve diğerleri (2016)

(*) Büyüme değişkenleri için kullanılan hesaplama formülü, belirtilen referanslardaki satışlarda büyüme hesabı için kullanılan logaritmik değerde değişim yaklaşımının emsal alınması ile oluşturulmuştur.

Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin minimum, ortalama, maksimum ve medyan gibi tanımlayıcı (descriptive) istatistikler Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2 Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
RDI	705	0,017	0,057	0,00013	0,634
ROA	705	0,057	0,080	-0,323	0,723
ROE	705	0,103	0,192	-1,833	0,790
ROS	705	0,058	0,137	-0,526	2,499
dITA	705	0,054	0,064	-0,259	0,391
dIE	705	0,046	0,082	-0,304	0,418
dINS	658 (*)	0,054	0,075	-0,287	0,344

(*) Satışlarda büyüme (dINS) değişkeni için 2005 yılı verileri hesaplanamadığından 14 dönemlik (yıllık) veri üzerinden analiz yapılmıştır.

Değişkenlere dair tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde Ar-Ge giderlerinin satışlara oranının ortalama olarak %1,7 olduğu, aktif kârlılığı oranı için ortalamanın %5,7 olduğu, özsermaye kârlılığı oranı için ortalamanın %10,3 olduğu, satışların kârlılığı oranı için ise ortalamanın %5,8 olduğu, aktiflerin logaritmik değerindeki değişime ait ortalamanın 0,054 olduğu, özsermayenin logaritmik değerindeki değişime ait ortalamanın 0,046 olduğu ve satışların logaritmik değerindeki değişime ait ortalamanın 0,054 olduğu görülmektedir.²⁸

Değişkenler arasında korelasyon analizi için Spearman Korelasyon Testi kullanılmış olup korelasyon matrisi²⁹ Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.3 Korelasyon Tablosu

	RDI	ROA	ROE	ROS	dITA	dIE	dINS
RDI	1,000						
ROA	0,010	1,000					
ROE	0,038	0,9110*	1,000				
ROS	0,070	0,9242*	0,8272*	1,000			
dITA	0,018	0,2975*	0,3416*	0,3064*	1,000		
dIE	0,046	0,5070*	0,5655*	0,5296*	0,4766*	1,000	
dINS	-0,742	0,2914*	0,3264*	0,2800*	0,4732*	0,2937*	1,000

* %95 güven düzeyinde anlamlı.

²⁸ Satışların kârlılığı oranı için gözlemlenen maksimum değer (%249) beklenmeyen bir durum teşkil ettiğinden, gelir tablosu incelendiğinde bu durumun bina satışına bağlı olarak 'diğer faaliyet gelirleri' altında kayıtlanan yüksek değere bağlı olarak nispeten yüksek dönem kârından kaynaklandığı görülmüştür. Ayrıca özsermaye kârlılığı oranına ait minimum değer (-%183,3) de beklentidışı bir durumu yansıtmaması nedeniyle ilgili finansal tablolar incelendiğinde özsermayenin oldukça düşük olması (kaldıraç oranını yüksek) ve buna karşın zarar değerinin oldukça yüksek olması nedenleriyle bu tarz durumların ortaya çıktığı anlaşılmıştır.

²⁹ dINS değişkeni için zaman boyutu 14 ve gözlem sayısı 658 olduğundan, dINS değişkeni için elde edilen sonuçlar diğer değişkenler için oluşturulmuş tabloya ilave edilmiştir.

Korelasyon tablosuna göre, Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile diğer değişkenler arasında hem korelasyon değerleri düşük hem de istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun yanı sıra kârlılık göstergesi değişkenler (ROA, ROE ve ROS) arasında korelasyon değerleri yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı görünmekte olup, bunlar farklı modellerde kullanılacaktır. Büyüme göstergesi değişkenler (dlTA, dlE ve dlNS) arasındaki korelasyon istatistiksel olarak anlamlı iken, katsayılar yüksek değildir.

Bunun yanı sıra, serilerde trend bulunup bulunmadığının tespiti amacıyla her bir değişken için grafikler oluşturularak incelenmiş, hiçbir seri için trend durumu gözlenmemiştir. Bu durum, analizde kullanılacak testlerde dikkate alınmıştır.

4.4 Araştırmada Kullanılan Modeller

Ar-Ge giderleri ile kârlılık ve büyüme arasındaki iki yönlü ilişkiyi ele almak üzere yapılan bu çalışmada N=47 birim (işletme) boyutu ile T=15 zaman (yıl) boyutundan oluşan panel veri seti için analiz yapılmıştır. Derlenen verilerin yapısı³⁰ irdelendikten sonra panel vektör otoregresif (PVAR) modeller çerçevesinde nedensellik³¹ ilişkilerinin incelenmesinin uygun olacağı anlaşılmıştır (Tatoğlu, 2017).

Bu kapsamda, Ar-Ge giderlerinin göstergesi olarak kullanılan Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile kârlılık göstergesi olarak ele alınan aktiflerin kârlılık oranı (ROA) arasındaki ilişkiyi incelemek üzere oluşturulan model aşağıda (1) ve (2) nolu denklemlerde yer almaktadır.³²

$$ROA_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} ROA_{it-1} + \beta_{2i} ROA_{it-2} + \beta_{3i} ROA_{it-3} + \beta_{4i} RDI_{it-1} + \beta_{5i} RDI_{it-2} + \beta_{6i} RDI_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

³⁰ Verilerin yapısı ile, veri serilerinde durağanlık/birim kök, parametrelerde homojenlik/heterojenlik, değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı kastedilmekte olup, bunların tespitine yönelik test sonuçlarına sonraki kısımlarda yer verilmiştir.

³¹ A değişkenin geçmiş değerleri kullanılarak yapılan B değişkeninin öngörüsü, A değerleri kullanılmadan yapılan öngörüye göre daha başarılı ise; A'nın, B'nin Granger nedeni olduğu kabul edilir. Nedensellik testleri ile nedenselliğin varlığı ve yönü sınanabilmekte, ancak ilişkinin şiddeti ve etki yönü hakkında bilgiye ulaşılamamaktadır.

³² Dumitrescu&Hurlin nedensellik testindeki ' $T > 5+3K$ ' formülüne göre, azami gecikme dönemi sayısı (k) zaman boyutuna bağlı olarak belirlenmektedir (Lopez ve Weber, 2017). Veri setinin zaman boyutuna (T=15) göre azami 3 dönemlik gecikme (lag) için analiz yapılabilmesi mümkün olduğundan, söz konusu denklemlerde gecikme sayısı (k) 3 olarak esas alınarak denklemler oluşturulmuştur. Bununla birlikte, ilgili kısımda yapılan testlerdeki bilgi kriterlerinin sonuçlarına göre her bir denklemde elde edilen optimum gecikme sayıları analizde kullanılmıştır.

$$RDI_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} RDI_{it-1} + \beta_{2i} RDI_{it-2} + \beta_{3i} RDI_{it-3} + \beta_{4i} ROA_{it-1} + \beta_{5i} ROA_{it-2} + \beta_{6i} ROA_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Denklemden $i = 1, 2, 3, \dots, N$ yatay kesit birimlerini; $t = 1, 2, 3, \dots, T$ zaman boyutunu, ε hata terimini ifade etmektedir.

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile diğer kârlılık göstergesi özsermaye kârlılık oranı (ROE) arasındaki ilişkiyi incelemek üzere oluşturulan model ise aşağıda (3) ve (4) nolu denklemlerde yer almaktadır.

$$ROE_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} ROE_{it-1} + \beta_{2i} ROE_{it-2} + \beta_{3i} ROE_{it-3} + \beta_{4i} RDI_{it-1} + \beta_{5i} RDI_{it-2} + \beta_{6i} RDI_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$RDI_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} RDI_{it-1} + \beta_{2i} RDI_{it-2} + \beta_{3i} RDI_{it-3} + \beta_{4i} ROE_{it-1} + \beta_{5i} ROE_{it-2} + \beta_{6i} ROE_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile kârlılık göstergesi olarak satışların kârlılık oranı (ROS) arasındaki ilişkiyi incelemek üzere oluşturulan model ise aşağıda (5) ve (6) nolu denklemlerde yer almaktadır.

$$ROS_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} ROS_{it-1} + \beta_{2i} ROS_{it-2} + \beta_{3i} ROS_{it-3} + \beta_{4i} RDI_{it-1} + \beta_{5i} RDI_{it-2} + \beta_{6i} RDI_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$RDI_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} RDI_{it-1} + \beta_{2i} RDI_{it-2} + \beta_{3i} RDI_{it-3} + \beta_{4i} ROS_{it-1} + \beta_{5i} ROS_{it-2} + \beta_{6i} ROS_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile büyüme göstergesi olarak kullanılan aktiflerde büyüme (dlTA) arasındaki ilişkiyi incelemek üzere oluşturulan model aşağıda (7) ve (8) nolu denklemlerde yer almaktadır.

$$dlTA_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} dlTA_{it-1} + \beta_{2i} dlTA_{it-2} + \beta_{3i} dlTA_{it-3} + \beta_{4i} RDI_{it-1} + \beta_{5i} RDI_{it-2} + \beta_{6i} RDI_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$RDI_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} RDI_{it-1} + \beta_{2i} RDI_{it-2} + \beta_{3i} RDI_{it-3} + \beta_{4i} dlTA_{it-1} + \beta_{5i} dlTA_{it-2} + \beta_{6i} dlTA_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile büyüme göstergesi olarak olarak özsermayede büyüme (dIE) arasındaki ilişkiyi incelemek üzere oluşturulan model aşağıda (9) ve (10) nolu denklemlerde yer almaktadır.

$$dIE_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} dIE_{it-1} + \beta_{2i} dIE_{it-2} + \beta_{3i} dIE_{it-3} + \beta_{4i} RDI_{it-1} + \beta_{5i} RDI_{it-2} + \beta_{6i} RDI_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

$$RDI_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} RDI_{it-1} + \beta_{2i} RDI_{it-2} + \beta_{3i} RDI_{it-3} + \beta_{4i} dIE_{it-1} + \beta_{5i} dIE_{it-2} + \beta_{6i} dIE_{it-3} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile büyüme göstergesi olarak olarak satışlarda büyüme (dlNS) arasındaki ilişkiyi incelemek üzere oluşturulan model aşağıda (11) ve (12) nolu denklemlerde yer almaktadır.³³

$$dlNS_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} dlNS_{it-1} + \beta_{2i} dlNS_{it-2} + \beta_{3i} RDI_{it-1} + \beta_{4i} RDI_{it-2} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$RDI_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} RDI_{it-1} + \beta_{2i} RDI_{it-2} + \beta_{3i} dlNS_{it-1} + \beta_{4i} dlNS_{it-2} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

Bu araştırmada, yukarıda yer verilen modeller çerçevesinde incelenen ilişkileri ortaya koymak amacıyla 12 adet hipotez oluşturulmuştur.

H₁ = Ar-Ge yoğunluğundan aktif kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H₂ = Aktif kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H₃ = Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H₄ = Özsermaye kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H₅ = Ar-Ge yoğunluğundan satışların kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

³³ Satışlarda büyüme değişkeni için ulaşılabilen zaman boyutu (T) 14 olduğundan ve azami 2 dönemlik gecikme (lag) için analiz yapılabileceğinden, 11 ve 12 nolu denklemlerde gecikme sayısı (k) 2 olarak esas alınarak denklemler oluşturulmuştur.

H_6 = Satışların kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H_7 = Ar-Ge yoğunluğundan aktiflerde büyümeye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H_8 = Aktiflerde büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H_9 = Ar-Ge yoğunluğundan özsermayede büyümeye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H_{10} = Özsermayede büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H_{11} = Ar-Ge yoğunluğundan satışlarda büyümeye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

H_{12} = Satışlarda büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.

4.5 Araştırmada Kullanılan Analiz Yöntemi

Yapılan ampirik çalışmada panel veri analizi kapsamında, yatay kesit bağımlılığı testi, birim kök (durağanlık) testi, homojenlik testi, PVAR modeli ile Granger nedensellik testi gerçekleştirilmiştir.

Bu noktada belirtmek gerekir ki hem kullanılacak testler hem de analiz yöntemleri arasında seçim yapılırken, çalışmadaki panel veri setinin birim ve bilhassa zaman ($T=15$) boyutları dikkate alınmıştır. Zira en genel sınıflandırılmış haliyle mikro/kısa paneller ($T<10$) ve makro/uzun paneller ($T>20$) arasındaki boyut farklılıkları, farklı ekonometrik yaklaşımların gözetilmesini gerektirmektedir (Burdisso ve Sangiácomo, 2016; Smith ve Fuertes, 2016). Aksi takdirde ekonometrik testlerden elde edilecek sonuçlarda ciddi yanılgılara ve yanlış çıkarımlara sebep olunabileceği bilinmektedir (Hernandez, 2015).

Zaman boyutunun nispeten sınırlı olduğu mikro paneller için klasik (havuzlanmış) model, sabit etkiler modeli ve tesadüfi etkiler modeli gibi statik yöntemler uygun görünmekte olup, mikro paneller için uygulanan bu yöntemlerle analiz yapılırken değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı, birim kök ve parametre heterojenliği gibi zamana bağlı dinamik özelliklerin bulunmadığının varsayılabilceği belirtilmektedir (Eberhardt, 2011a). Buna karşılık, çalışmada mikro panellere göre daha yüksek olan bir zaman boyutunun (15) bulunması itibarıyla, veri setinin orta (moderate) makro panel olarak

nitelendirilmesinin doğru olacağı anlaşılmıştır (Eberhardt, 2011b). Bu itibarla, panel veri seti için yatay kesit bağımlılığı, birim kök ve heterojenlik gibi panel zaman serisi özelliklerinin irdelenmesi ve bulgulara uygun bir yöntemle verilerin analiz edilmesinin uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Bunun yanı sıra, yatay kesit bağımlılığı, birim kök ve heterojenlik durumunun tespiti için literatürde aynı amaçla kullanılan, kabul görmüş testler arasında seçim yapılırken de birim (N) ve zaman (T) boyutlarının göreceli büyüklüklerinin dikkate alınması gerektiği bilinmektedir. Uygun olmayan testlerin seçimi halinde etkin ve/veya tutarlı olmayan sonuçların elde edileceği, diğer bir ifadeyle yanlış seçilen testlerle ulaşılan sonuçların güvenilirliğinin düşük olacağı belirtilmektedir (Tatoğlu, 2013, 2017).

Söz konusu testler, Stata paket programının 16'ncı sürümü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Aşağıda sırayla analiz aşamalarına ve yapılan testlerin detaylarına yer verilmektedir (Tatoğlu, 2017):

Serilerde yatay kesit bağımlılığının varlığına ilişkin durumun tespiti için Pesaran (2004) CD Test kullanılmıştır.

Serilerde birim kök (durağanlık) varlığına ilişkin durumun tespiti için birinci nesil testlerden Harris ve Tzavalis Panel Birim Kök Testi ve Im Pesaran Shin (IPS) Panel Birim Kök Testi ile ikinci nesil testlerden Pesaran (2007) CIPS testi ile Reese ve Westerlund (2016) PANICCA testi kullanılmıştır.

Parametrelerin homojenlik durumunu sınamak için Blomquist ve Westerlund (2013) homojenlik testi kullanılmıştır.

Nihai olarak panel vektör otoregresif (PVAR) modeller çerçevesinde panel nedensellik ilişkilerinin incelenmesi amacıyla, önceki başlıkta yer verilen heterojen PVAR denklemleri kullanılarak Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi gerçekleştirilmiştir.

4.6 Araştırmanın Bulguları

Bu başlık altında Stata çıktıları EK-2'de sunulan yatay kesit bağımlılığı testi, heterojenlik testi, birim kök (durağanlık) testi ve nihayet PVAR ve nedensellik testi sonuçlarına yer verilmektedir.

4.6.1 Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı bulunup bulunmadığını sınamak için Pesaran (2004) CD testi³⁴ kullanılmıştır. Zira panel veri setinin yatay kesit boyutu, zaman boyutundan büyüktür. Tablo 4.4’te yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.4 Pesaran CD Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişken	İstatistik	p değeri
RDI	0,83	0,407
ROA	10,14	0,000
ROE	17,50	0,000
ROS	8,47	0,000
dITA	19,60	0,000
dIE	11,93	0,000
dINS	25,86	0,000

Yatay kesit bağımlılık testi kapsamında “yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklindeki H_0 hipotezi, ilgili olasılık değeri (0,407) 0,05’ten büyük olduğundan Ar-Ge yoğunluğu (RDI) değişkeni için %95 güven düzeyinde reddedilememektedir. Kârlılık (ROA, ROE, ROS) ve büyüme (dITA, dIE ve dINS) değişkenleri için ise ilgili olasılık değerleri (0,000) 0,05’ten küçük olduğundan söz konusu değişkenler için %95 güven düzeyinde H_0 hipotezi reddedilmektedir.

Bu itibarla, RDI değişkeni için yatay kesit bağımlılığı söz konusu değil iken, ROA, ROE, ROS, dITA, dIE ve dINS değişkenlerinde yatay kesit bağımlılığı bulunduğu kabul edilmektedir.

4.6.2 Birim Kök Testi Sonuçları

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) değişkeni için durağanlık sınaması gerçekleştirilirken yatay kesit bağımlılığını dikkate almayan birinci nesil birim kök testleri kullanılabilecektir. Kârlılık veya büyüme göstergesi olan diğer değişkenler için birim

³⁴ Söz konusu test Stata 16’da Eberhardt (2011b) tarafından geliştirilen xted komutu kullanılarak uygulanmıştır.

kökün varlığı araştırılırken yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testleri kullanılması uygun görünmektedir.

RDI değişkeni için birinci nesil birim kök testleri arasından panel veri setinin yapısına daha uygun olan Harris ve Tzavalis Panel Birim Kök Testi ve Im Pesaran Shin (IPS) Panel Birim Kök Testinin³⁵ sonuçları Tablo 4.5'te sunulmaktadır.

Tablo 4.5 H&T ve IPS Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Harris ve Tzavalis (H&T) Testi		Im Pesaran Shin (IPS) Testi	
	İstatistik	p değeri	İstatistik	p değeri
RDI	0,4071	0,0000	-3,6898	0,0001

* Wooldridge otokorelasyon testine göre, RDI değişkeninde otokorelasyon bulunduğu anlaşılmış ve panel birim kök testinde dikkate alınmıştır.

H&T test sonucuna göre p (olasılık) değeri 0,01'den küçük olduğundan söz konusu değişkenler için %99 güven düzeyinde “Paneller birim kök içermektedir” H_0 hipotezi reddedilmekte ve “Paneller durağandır” şeklindeki H_1 hipotezi kabul edilmektedir. IPS testi sonucuna göre de p (olasılık) değeri 0,01'den küçük olduğundan söz konusu değişkenler için %99 güven düzeyinde “Tüm paneller birim kök içermektedir” H_0 hipotezi reddedilmekte ve “Bazı paneller durağandır” şeklindeki H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Söz konusu iki testin çıktılarına göre, RDI değişkeninin durağan olduğu kanaatine ulaşılmıştır.

ROA, ROE, ROS, dİTA, dİE ve dİNS değişkenleri için ikinci nesil birim kök testleri arasından panel veri setinin yapısına daha uygun olan Pesaran CIPS testi ile Reese ve Westerlund PANICCA testinin³⁶ sonuçları Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'de yer almaktadır.

³⁵ Söz konusu testler Stata 16'da xtunitroot ht ve xtunitroot ips komutları kullanılarak uygulanmıştır.

³⁶ Söz konusu testler Stata 16'da Burdisso & Sangiácomo (2016) tarafından geliştirilen xtcips ve Simon Reese tarafından geliştirilen xtpnicca komutları kullanılarak uygulanmıştır.

Tablo 4.6 Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	CIPS* istatistiği	%10 kritik değ.	%5 kritik değ.	%1 kritik değ.
ROA	-2,912	-2,03	-2,11	-2,26
ROE	-2,984	-2,03	-2,11	-2,26
ROS	-2,890	-2,03	-2,11	-2,26
dITA	-3,417	-2,03	-2,11	-2,26
dIE	-3,436	-2,03	-2,11	-2,26
dINS	-3,377	-2,03	-2,11	-2,26

Tablo 4.6’da tüm değişkenler için CIPS* istatistiklerinin, %1 kritik değerinden mutlak değerce büyük olduğundan “seriler birim kök içermektedir” şeklindeki H_0 hipotezinin reddedildiği, dolayısıyla %99 güven düzeyinde serilerin durağan olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.7 PANICCA Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Ortak Faktörler		Kalıntılar					
	ADF testi		P_a testi		P_b testi		PMSB testi	
	İstatistik	p değ.	İstatistik	p değ.	İstatistik	p değ.	İstatistik	p değ.
ROA	-2,126	0,0294	-7,168	0	-3,948	0	-2,251	0,0122
ROE	-3,784	0,0001	-7,233	0	-3,7	0,0001	-1,867	0,031
ROS	-8,272	0	-18,438	0	-6,831	0	-2,358	0,0092
dITA	-3,841	0,0001	-8,84	0	-4,251	0	-1,961	0,0249
dIE	-3,746	0,0001	-22,959	0	-8,739	0	-3,046	0,0012
dINS	-3,482	0,0012	-7,574	0	-4,232	0	-2,437	0,0074

Tablo 4.7’de sonuçlarına yer verilen PANICCA testi kapsamında ortak faktörler için yapılan ADF testi ve kalıntılar için yapılan P_a, P_b ve PMSB testlerinin p (olasılık) değerlerinin hepsi 0,05’ten küçük olduğundan “seriler birim kök içermektedir” şeklindeki H_0 hipotezinin reddedildiği, dolayısıyla %95 güven düzeyinde serilerin durağan olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çerçevede, Pesaran CIPS testi ile Reese ve Westerlund PANICCA testinin sonuçları birlikte ele alındığında, ROA, ROE, ROS, dITA, dIE ve dINS değişkenlerinin durağan oldukları anlaşılmaktadır.

4.6.3 Homojenlik Testi Sonuçları

Kullanılacak yöntemin seçimi için önem arz eden diğer bir husus ise denklemdeki parametrelerin homojenlik veya heterojenlik durumudur. Bu nedenle, oluşturulan modellerin her biri için homojenlik durumunu sınamak amacıyla Pesaran ve Yamagata Delta testinin geliştirilmiş bir hali olan Blomquist ve Westerlund (2013) homojenlik testinden³⁷ yararlanılmış olup, sonuçları Tablo 4.8’de derlenmiştir.

Tablo 4.8 Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonuçları

Denklem	Delta adj. İstatistiği*	p değeri
RDI → ROA (D.1)	10,572	0,000
ROA → RDI (D.2)	1,653	0,098
RDI → ROE (D.3)	5,624	0,000
ROE → RDI (D.4)	3,178	0,001
RDI → ROS (D.5)	6,546	0,000
ROS → RDI (D.6)	2,123	0,034
RDI → dITA (D.7)	2,807	0,005
dITA → RDI (D.8)	12,927	0,000
RDI → dIE (D.9)	4,471	0,000
dIE → RDI (D.10)	-1,268	0,205
RDI → dINS (D.11)	1,763	0,078
dINS → RDI (D.12)	1,763	0,078

* Delta adj. istatistiği, küçük örnekleme göre ayarlanmış test istatistiğini göstermektedir.

** Heterojen panel nedensellik testinde elde edilen optimum gecikme sayıları burada kullanılmıştır.

Tablo 4.8’deki homojenlik test sonuçlarına ilişkin p değerlerinin çoğunlukla oldukça düşük değerler aldığı; 7 denklemde p değerlerinin 0,01’den küçük olduğu;

³⁷ Söz konusu test Stata 16’da Bersvendsen ve Ditzgen (2020) tarafından geliştirilen xthst komutu kullanılarak uygulanmıştır.

bunların dışındaki 1 denklemde (D.6) 0,05’den küçük olduğu; farklı 3 denklemde (D.2, D.11 ve D.12) ise 0,10’dan düşük olduğu; ayrıca, sadece 1 tanesinin belirtilen kritik değerlerden yüksek olduğu; dolayısıyla sırasıyla 7 adet, 8 adet, 11 adet denklem için %99, %95 ve % 90 güven düzeyinde “parametreler homojendir” şeklindeki H_0 hipotezinin reddedildiği; bu çerçevede eğim parametrelerinin heterojen olduğunun kabul edilebileceği görülmektedir. Bununla birlikte, sadece onuncu denklemde p değerine göre H_0 hipotezinin reddedilemeyeceği görülse de nedensellik ilişkisinin diğer yönünü içeren dokuzuncu denklem için heterojenlik kabul edildiğinden, onuncu modelin de heterojenlik varsayımıyla analiz edilmesinin uygun olabileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede, tüm denklemler için heterojenliği esas alan bir yöntem kullanılması fayda görülmüştür.

4.6.4 PVAR ve Nedensellik Testi Sonuçları

Yapılan tespitler doğrultusunda Ar-Ge yoğunluğu ile kârlılık ve büyüme göstergeleri arasında panel nedensellik ilişkilerinin incelenmesi amacıyla, heterojen panel vektör otoregresif (PVAR) modeller kullanılarak Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi³⁸ gerçekleştirilmiştir.

PVAR modeller, birbiri ile karşılıklı ilişki içerisinde bulundukları düşünülen değişkenlerin etkileşimlerini ortaya koymak için kullanılmaktadır. PVAR modeldeki her bir değişken, kendi gecikmeli değerleri ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile tahmin edilmeye ve açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu bakımdan, PVAR modeller durağan değişkenler arasında dinamik ilişkileri incelemektedir (B. Güriş, 2015: 291; Tatoğlu, 2013: 257).

Bu çalışmada, PVAR modellerin tercih edilmesinde öne çıkan başlıca iki husustan ilki, bu yöntemin iki yönlü ilişki modellemesine imkan vermesidir. İkinci olarak ise, incelenen değişkenlerin gecikmeli yapılarının dikkate alınmasına imkan vermesidir. Kaldı ki işletme performansı ve Ar -Ge ilişkilerini ele alan çalışmalarda, karşılıklı olası etkilerin aynı dönem içinde değil, bir süre sonra gecikmeli olarak ortaya çıkabileceği göz ardı edilebilmekte ve yanıltıcı olabilecek sonuçlara ulaşılabilir (Deschryvere, 2014: 771).

³⁸ Söz konusu işlem Stata 16’da Lopez ve Weber (2017) tarafından geliştirilen xtgcause komutu kullanılarak uygulanmıştır.

Heterojen panel nedensellik testi kapsamında aynı zamanda Akaike (AIC), Bayesian (BIC) ve Hannan-Quinn (HQIC) bilgi kriterlerine göre optimum gecikme sayıları elde edilmiştir (Lopez ve Weber, 2017). Her bir denklem için bilgi kriterlerinin çoğuna veya hepsine göre uygun olan gecikme sayısı analizde esas alınmıştır. Ayrıca, kriterlere göre gecikme sonuçlarında mutabakat yerine farklılaşma olduğu durumlarda yapılan nihai seçimde AIC'nin belirleyici olduğu görülmüştür.

Bunun yanı sıra, Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi yatay kesit bağımlılığının varlığı durumunda bootstrap süreci işletilerek etkisinin kaldırılmasına imkan sağlamaktadır. ROA, ROE, ROS, dITA, dIE ve dINS değişkenlerinde yatay kesit bağımlılığı bulunduğundan testler bootstrap yöntemi kullanılarak 1.000 kez tekrarlanmıştır.³⁹ Bootstrap ile tekrarlanan testlerde istatistik değerleri değişmediğinden, ilgili tablolarda sadece farklılaşan p değerleri ayrıca sunulmuştur.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi kapsamında 3 farklı test değeri elde edilmekte olup, mikro panellere (ve nispeten küçük örneklere) göre uyarlanmış olması nedeniyle bu çalışmadaki veri setine daha uygun düşen Z-bar tilde ($\tilde{Z}$) istatistiği esas alınmıştır (Dumitrescu ve Hurlin, 2012; Lopez ve Weber, 2017). Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi'nde "X, Y'nin Granger nedeni değildir" şeklindeki H_0 hipotezine karşılık, "En az bir panel birimi (i) için X, Y'nin Granger nedenidir" şeklindeki H_1 hipotezi sınanmaktadır.

Söz konusu panel nedensellik ilişkisi sınamasına esas teşkil eden heterojen PVAR model (ortalama grup tahmincisi) ile birim (işletme) bazında tahmin sonuçları da elde edilebilmektedir (Tatoğlu, 2017). Dolayısıyla panel bazında nedensellik durumu incelenirken, aynı zamanda işletme bazında da değerlendirme yapılabilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca ilişkinin pozitif veya negatif yönlü olduğunun değerlendirilebilmesi için de işletme bazında çıktıların irdelenmesi gerekmektedir. Her bir denklem için tüm işletmelere ait sonuçların tek tek verilmesi geniş yer alacaktır. Bu nedenle, nedensellik ilişkisi tespit edilen denklemler için, istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edilen (%90 güven düzeyi içinde; p-değeri < 0,10) sonuçların, işletme, gecikme düzeyi, katsayı ve p değeri bilgilerini içeren tablolar halinde derlenmesi daha makul görülmüştür.

³⁹ Bootstrap sürecinde aynı zamanda otokorelasyon ihtimaline binaen (yerine koyarak örnekleme ile) 2 yıllık/dönemlik bloklar halinde testler gerçekleştirilmiştir.

4.6.4.1 Ar-Ge Yoğunluğu – Aktif Kârlılık Oranı İlişkisi

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile aktif kârlılık oranı (ROA) arasındaki ilişkiyi inceleyen Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi sonuçları iki yönlü olarak Tablo 4.9’da sunulmaktadır. İlk denklem için p olasılık değerinin 0,05’ten (bootstrap ile 0,10’dan) küçük olduğu ve “RDI, ROA’nın Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 (bootstrap ile %90) güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla üç gecikmeli modelde en az bir işletme için Ar-Ge yoğunluğundan aktif kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.9 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-ROA)

Denklem	Gecikme	Z-bar tilde İst.	p değeri	p değeri (bootstrap ile)
RDI → ROA (D.1)	3	2,1274	0,0334	0,0850
ROA → RDI (D.2)	3	0,9862	0,3240	0,2310

Diğer yandan ikinci denklem için p olasılık değerlerinin 0,05’ten büyük olduğu ve “ROA, RDI’nın Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedilemediği, dolayısıyla aktif kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığı görülmektedir.

Ar-Ge yoğunluğundan aktif kârlılık oranına doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.1) işletme bazında incelendiğinde ise, Tablo 4.10’da derlenen sonuçlara göre toplam 11 işletme ve 16 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 4 tanesinde pozitif katsayı, 12 tanesinde negatif katsayı görülmekle birlikte, net bir durum tespit edilemediği görülmektedir. Ancak negatif katsayıların göreceli fazlalığı nedeniyle Ar-Ge yoğunluğunun aktif kârlılık oranını olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.10 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → ROA)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
AKIN TEKSTİL	2	26,33672	0,013
KORDSA TEKNİK TEKSTİL	1	-10,55574	0,004
	2	7,342657	0,043
	3	-9,063687	0,027
KARSU TEKSTİL	1	-54,9137	0,094
ALKİM KAĞIT	2	-280,4567	0,038
ALKİM ALKALİ	1	-14,818	0,020
SODA SANAYİ	3	-47,02139	0,028
EGE SERAMİK	1	-31,59694	0,011
	3	-27,69773	0,054
ARÇELİK	2	-9,354877	0,089
TÜRK TRAKTÖR	1	-102,1545	0,030
	2	-43,30786	0,097
	3	-43,59756	0,054
VESTEL ELEKTRONİK	1	8,860321	0,044
LOGO YAZILIM	3	0,7374351	0,000

Bu itibarla, analiz bulgularına göre Ar-Ge yoğunluğundan aktif kârlılık oranına doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair birinci hipotez kabul görmekte ise de ilişkinin pozitif yönde olması noktasındaki beklentinin aksine ağırlıklı olarak negatif ilişkinin öne çıktığı, diğer bir ifadeyle Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın, kârlılık göstergesi olan aktif kârlılık oranında azalışa neden olabildiği anlaşılmaktadır. Diğer yandan aktif kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair ikinci hipotez ise reddedilmiştir.

4.6.4.2 Ar-Ge Yoğunluğu – Özsermaye Kârlılık Oranı İlişkisi

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile özsermaye kârlılık oranı (ROE) arasındaki ilişkiyi inceleyen Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi sonuçları Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Üçüncü denklem için p olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu ve “RDI, ROE'nin Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla üç gecikmeli modelde en az bir işletme için Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.11 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-ROE)

Denklem	Gecikme	Z-bar tilde İst.	p değeri	p değeri (bootstrap ile)
RDI → ROE (D.3)	3	2,9146	0,0036	0,0360
ROE → RDI (D.4)	3	0,3829	0,7018	0,6020

Dördüncü denkleme dair sonuçlara göre ise p olasılık değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu ve “ROE, RDI'nın Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedilemediği, dolayısıyla özsermaye kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığı net bir şekilde görülmektedir.

Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye kârlılık oranına doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.3) işletme bazında incelendiğinde, Tablo 4.12'de derlenen sonuçlara göre toplam 15 işletme ve 20 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 10 tanesinde pozitif katsayı, 10 tanesinde negatif katsayı görülmekte olup etki yönü için belirgin bir fark tespit edilememiştir.

Tablo 4.12 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → ROE)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
AKIN TEKSTİL	2	33,53723	0,014
KORDSA TEKNİK TEKSTİL	1	-18,20898	0,005
	2	12,59343	0,050
	3	-14,81718	0,051
ALKİM KAĞIT	2	-402,6971	0,029
ALKİM ALKALİ	1	-18,62595	0,025
DYO BOYA	3	-301,7795	0,040

MARSHALL BOYA	3	-69,14758	0,043
SODA SANAYİ	3	-47,02139	0,028
EGE SERAMİK	1	-56,47931	0,021
UŞAK SERAMİK	2	81,46364	0,069
	3	-47,94864	0,072
FORD OTOMOTİV	2	9,549408	0,009
	3	12,25354	0,004
KLİMASAN KLİMA	2	24,67896	0,074
OTOKAR OTOMOTİV	1	27,49898	0,025
VESTEL ELEKTRONİK	1	37,67921	0,056
LOGO YAZILIM	1	0,6394006	0,075
	3	1,000899	0,002
NETAŞ TELEKOMÜNİKASYON	2	-27,01344	0,094

Bu çerçevede, analiz bulgularına göre Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye kârlılık oranına doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair üçüncü hipotez kabul görmekte ise de, işletme bazlı incelemede bu ilişkinin pozitif yönde olmasına dair beklentinin doğrulanması mümkün olmamıştır. Ayrıca özsermaye kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu dair dördüncü hipotez reddedilmiştir.

4.6.4.3 Ar-Ge Yoğunluğu – Satışların Kârlılık Oranı İlişkisi

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile satışların kârlılık oranı (ROS) arasındaki ilişkiyi inceleyen Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi sonuçları Tablo 4.13’de sunulmaktadır. Beşinci denklem için p olasılık değerinin 0,05’ten (bootstrap ile 0,10’dan) küçük olduğu ve “RDI, ROS’nin Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 (bootstrap ile %90) güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla üç gecikmeli modelde en az bir işletme için Ar-Ge yoğunluğundan satışların kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.13 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-ROS)

Denklem	Gecikme	Z-bar tilde İst.	p değeri	p değeri (bootstrap ile)
RDI → ROS (D.5)	3	2,2650	0,0235	0,0660
ROS → RDI (D.6)	3	2,7414	0,0061	0,0270

Altıncı denklem için ulaşılan p olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu ve “ROS, RDI'nın Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla üç gecikmeli modelde en az bir işletme için satışların kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Ar-Ge yoğunluğundan satışların kârlılık oranına doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.5) işletme bazında incelendiğinde, Tablo 4.14'te derlenen sonuçlara göre toplam 14 işletme ve 21 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 9 tanesinde pozitif katsayı, 12 tanesinde negatif katsayı görülmekte olup etki yönü için belirgin bir fark tespit edilememiştir.

Tablo 4.14 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → ROS)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
KRİSTAL KOLA	3	74,31853	0,047
PINAR ENTEGRE	2	-24,44826	0,092
	3	18,38926	0,089
AKIN TEKSTİL	2	58,0822	0,009
KORDSA TEKNİK TEKSTİL	1	-11,76256	0,002
	2	5,885761	0,047
	3	-8,633908	0,016
KARSU TEKSTİL	1	-66,55243	0,083
ALKİM KAĞIT	2	-235,2551	0,038
SODA SANAYİ	3	-63,48053	0,030
EGE SERAMİK	1	-37,74271	0,005
	3	-30,27006	0,053

ARÇELİK A.Ş.	2	-9,818163	0,061
KLİMASAN KLİMA	2	7,935078	0,062
TÜRK TRAKTÖR	1	-62,58103	0,015
	2	27,04254	0,072
	3	-26,51157	0,041
VESTEL ELEKTRONİK	1	7,876416	0,039
LOGO YAZILIM	3	1,61455	0,002
NETAŞ	2	-17,21148	0,081
TELEKOMÜNİKASYON	3	17,91381	0,049

Satışların kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.6) işletme bazında incelendiğinde ise, Tablo 4.15'te yer verilen sonuçlara göre toplam 13 işletme ve 21 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 10 tanesinde pozitif katsayı, 11 tanesinde negatif katsayı görülmekte olup etki yönü için belirgin bir fark tespit edilememiştir.

Tablo 4.15 PVAR Modeli Sonuçları (ROS → RDI)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
BANVİT BANDIRMA	2	0,0004393	0,089
TAT GIDA	3	0,0039139	0,005
ÜLKER BİSKÜVİ	1	0,0069318	0,003
	2	0,0089204	0,003
	3	0,0091341	0,004
KARSU TEKSTİL	3	0,0089686	0,069
AKSA AKRİLİK	1	-0,0419713	0,071
	2	-0,0857223	0,002
EGE SERAMİK	2	0,0127157	0,050
UŞAK SERAMİK	1	-0,0309437	0,018
SARKUYSAN ELEKTROLİTİK	2	0,0236425	0,036
ALARKO CARRIER	1	0,0499163	0,089
FORD OTOMOTİV	1	-0,2863954	0,044

	2	-0,5851061	0,023
	3	-0,2660059	0,078
KLİMASAN KLİMA	1	-0,0585771	0,079
TOFAŞ TÜRK	1	-0,0469202	0,053
	3	0,0237182	0,93
LOGO YAZILIM	1	-0,5273019	0,040
	2	-0,4140179	0,043
	3	-0,6579141	0,001

Bu kapsamda, analiz bulgularına göre Ar-Ge yoğunluğundan satışların kârlılık oranına doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair beşinci hipotez kabul görmekte ise de bu ilişkinin pozitif yönde olmasına dair beklentinin doğrulanması mümkün olmamıştır. Hakeza satışların kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu dair altıncı hipotez de reddedilememekle birlikte, işletme bazlı incelemede bu ilişkinin pozitif yönde olmasına dair beklentiye destekleyecek yoğunlukta sonuçlara ulaşılamamıştır.

4.6.4.4 Ar-Ge Yoğunluğu – Aktiflerde Büyüme İlişkisi

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile aktiflerde büyüme (dİTA) arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen Dumitrescu ve Hurlin testi sonuçları iki yönlü olarak Tablo 4.16’de yer almaktadır. Yedinci denklem için p değerlerinin 0,05’ten küçük olduğu ve “RDI, ROE’nin Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla iki gecikmeli modelde en az bir işletme için Ar-Ge yoğunluğundan aktiflerde büyümeye doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.16 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-dİTA)

Denklem	Gecikme	Z-bar tilde İst.	p değeri	p değeri (bootstrap ile)
RDI $\rightarrow$ dİTA (D.7)	2	3,7405	0,0002	0,0160
dİTA $\rightarrow$ RDI (D.8)	1	-0,4500	0,6527	0,6980

Sekizinci denklem için hesaplanan p değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu, “dITA, RDI’nın Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin reddedilemediği, dolayısıyla aktiflerde büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığı açıkça görülmektedir.

Ar-Ge yoğunluğundan aktiflerde büyümeye doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.7) işletme bazında incelendiğinde ise, Tablo 4.17’de derlenen sonuçlara göre toplam 13 işletme ve 15 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 11 tanesinde pozitif katsayı, 4 tanesinde negatif katsayı görülmekle birlikte, net bir durum tespit edilemediği görülmektedir. Bununla birlikte pozitif katsayıların fazlalığı nedeniyle Ar-Ge yoğunluğunun aktiflerde büyümeyi olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.17 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → dITA)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
AKIN TEKSTİL	2	13,35006	0,003
ALKİM KAĞIT	2	-106,4207	0,049
AYGAZ A.Ş.	1	189,0123	0,074
MARSHALL BOYA	2	18,79157	0,018
PETKİM PETROKİMYA	2	66,72639	0,085
SODA SANAYİ	1	-45,8669	0,034
BURSA ÇİMENTO	1	24,089	0,012
	2	-21,34159	0,031
ÇEMTAŞ ÇELİK	1	19,85989	0,010
ARÇELİK A.Ş.	2	18,19959	0,099
ANADOLU ISUZU	2	-16,89988	0,088
TÜRK PRYSMIAN	2	181,2627	0,026
TÜRK TRAKTÖR	2	28,70768	0,083
VESTEL ELEKTRONİK	1	23,17791	0,001
	2	20,1495	0,031

Bu itibarla, analiz bulgularına göre Ar-Ge yoğunluğundan aktiflerde büyümeye doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair yedinci hipotez kabul görmekte olup, ilişkinin pozitif yönde olması noktasındaki beklentiye yakın şekilde çoğunlukla pozitif ilişkinin öne çıktığı, diğer bir ifadeyle Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın, büyüme göstergesi olan aktiflerde büyümede artışa neden olabilme ihtimalinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan aktiflerde büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair sekizinci hipotez ise reddedilmiştir.

4.6.4.5 Ar-Ge Yoğunluğu – Özsermayede Büyüme İlişkisi

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile özsermayede Büyüme (dIE) arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen Dumitrescu ve Hurlin testi sonuçları Tablo 4.18’te yer almaktadır. Dokuzuncu denklem için p değerlerinin 0,05’ten küçük olduğu ve “RDI, dIE’nin Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla üç gecikmeli modelde en az bir işletme için Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye büyümesine doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.18 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-dIE)

Denklem	Gecikme	Z-bar tilde İst.	p değeri	p değeri (bootstrap ile)
RDI $\rightarrow$ dIE (D.9)	3	1,9689	0,0490	0,0480
dIE $\rightarrow$ RDI (D.10)	2	1,9415	0,0522	0,0620

Onuncu denklem için p değerinin 0,10’dan küçük olduğu, “RDI, dIE’nin Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %90 güven düzeyinde reddedildiği, dolayısıyla üç gecikmeli modelde en az bir işletme için özsermayede büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu anlaşılmaktadır.

Ar-Ge yoğunluğundan özsermayede büyümeye doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.9) işletme bazında incelendiğinde ise, Tablo 4.19’da derlenen sonuçlara göre toplam 10 işletme ve 16 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 6 tanesinde pozitif katsayı, 10 tanesinde negatif katsayı görülmekte olup, etki yönü için net bir durum tespit edilemediği görülmektedir.

Tablo 4.19 PVAR Modeli Sonuçları (RDI → dIE)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
ALKİM KAĞIT	2	-199,5159	0,026
ALKİM ALKALİ	1	-9,458297	0,018
DYO BOYA	1	54,32131	0,002
	2	-31,53296	0,073
	3	-94,08152	0,003
MARSHALL BOYA	3	-32,80958	0,041
ANADOLU CAM	1	-26,11252	0,012
	2	17,089	0,068
	3	-28,95706	0,012
UŞAK SERAMİK	2	96,98967	0,071
EREĞLİ DEMİR ÇELİK	2	258,2672	0,042
	3	-238,4274	0,014
ANADOLU ISUZU	3	-31,48414	0,012
KLİMASAN KLİMA	2	11,55711	0,048
	3	-13,00036	0,080
VESTEL ELEKTRONİK	1	23,69009	0,066

Özsermayede büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru tespit edilen nedensellik ilişkisi (D.10) işletme bazında incelendiğinde, Tablo 4.20’de derlenen sonuçlara göre toplam 11 işletme ve 13 gecikme düzeyinde anlamlı sonuç elde edildiği görülmektedir. Bunlardan 5 tanesinde pozitif katsayı, 8 tanesinde negatif katsayı görülmekte olup, etki yönüne ilişkin belirgin bir durum tespiti yapılamamıştır.

Tablo 4.20 PVAR Modeli Sonuçları (dIE → RDI)

Şirket	Gecikme (k)	Katsayı (β)	p değeri
ALKİM KAĞIT	2	0,0259328	0,072
AKSA AKRİLİK	1	-0,0236794	0,001
	2	-0,0281564	0,001
MARSHALL BOYA	1	-0,0162163	0,095

UŞAK SERAMİK	1	-0,0093401	0,012
DEMİSAŞ DÖKÜM	1	0,0027396	0,075
EREĞLİ DEMİR ÇELİK	1	0,0022966	0,065
KLİMASAN KLİMA	1	-0,0375197	0,017
	2	-0,0274	0,069
TÜRK PRYSMIAN	1	0,0055666	0,023
TÜRK TRAKTÖR	1	-0,0126951	0,090
ALCALENT LUCENT	2	-0,0477229	0,060
NETAŞ TELEKOM	1	0,0328024	0,061

Bu çerçevede, analiz bulgularına göre Ar-Ge yoğunluğundan özsermayede büyümeye doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair dokuzuncu hipotez kabul görmektedir. Benzer şekilde özsermayede büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu dair onuncu hipotez de reddedilememektedir. Bununla birlikte, işletme bazlı incelemede iki yönde de ilişkilerin pozitif olmasına dair beklentileri destekleyecek ağırlıkta sonuçlara ulaşılamamıştır.

4.6.4.6 Ar-Ge Yoğunluğu – Satışlarda Büyüme İlişkisi

Ar-Ge yoğunluğu (RDI) ile satışlarda büyüme (dİNS) arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen Dumitrescu ve Hurlin testi sonuçları iki yönlü olarak Tablo 4.16’da yer almaktadır. Onbirinci denklem için p değerlerinin 0,05’ten büyük olduğu ve “RDI, dİNS’in Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedilemediği, dolayısıyla iki gecikmeli modelde Ar-Ge yoğunluğundan satışlarda büyümeye doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4.21 Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI-dİNS)

Denklem	Gecikme	Z-bar tilde İst.	p değeri	p değeri (bootstrap ile)
RDI → dİNS (D.11)	2	1,1199	0,2627	0,3610
dİNS → RDI (D.12)	2	0,6409	0,5216	0,5375

On ikinci denklem için hesaplanan p değerlerinin de 0,05'ten büyük olduğu, “dİNS, RDI'nın Granger nedeni değildir” şeklindeki H_0 hipotezinin reddedilemediği, dolayısıyla satışlarda büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru da Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığı açıkça görülmektedir.

Bu itibarla, analiz bulgularına göre, hem Ar-Ge yoğunluğundan satışlarda büyümeye doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair onbirinci hipotez, hem de satışlarda büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu dair onikinci hipotez reddedilmiştir.

4.6.4.7 İlave değerlendirmeler

Bu kısımda geliştirme harcamalarını bilançoda aktifleştiren işletmeler ve Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alan işletmelerden oluşan alt gruplar ile test sonuçları anlamlı sonuç veren işletmeler karşılaştırılmıştır. Nedensellik ilişkisi görülen denklemler için işletme bazında istatistiksel olarak anlamlı olan test sonuçları ayrıca yukarıda tablolar halinde listelenmiş olup her bir denklem için 10 ila 15 arasında işletme verisi anlamlı sonuçlar göstermektedir.

Türkiye'de işletmelerin Ar-Ge harcamalarının muhasebeleştirilmesine dair politika olarak, büyük oranda ilgili yıl içinde Ar-Ge harcamalarının tamamının doğrudan gelir tablosunda giderleştirme yaklaşımının benimsendiği, geliştirme harcamalarının bilançoda aktifleştirme yaklaşımının ise çok sınırlı kaldığı görülmüştür. Çalışmanın örneklemini içinde yer alan 47 işletme arasında, 2005-2019 arasında sürekli bilançolarında maddi olmayan varlıklar altında “Aktifleştirilen Geliştirme Giderleri” hesabında kayıt tutarak takip eden işletme sayısı 7'dir. Alternatif bir yaklaşımla, bazı işletmelerin anılan hesapta kayıt tutmaya nispeten geç başladığı dikkate alınarak söz konusu 15 yıllık dönemin büyük çoğunluğunda (yani 11 ve üzeri dönem için) bilançosundaki “Aktifleştirilen Geliştirme Giderleri” kaleminde kayıt yer alması koşulu baz alındığında ise 13 tane işletmenin bu koşulu sağladığı görülmektedir. Bu çerçevede, geliştirme harcamalarında aktifleştirme yapan işletme ile anlamlı test sonuçlarına ulaşılan işletme listesi karşılaştırıldığında, her iki grupta yer alan işletme sayısının 2 ila 6 arasında değiştiği görülmektedir. Bu itibarla, işletmelerin anlamlı test sonuçları ile geliştirme harcamalarında aktifleştirme yapmaları arasında bir bağlantıdan da bahsetmek mümkün değildir.

Örneklem içinde yer alan 47 işletmeden 15 tanesi 2020 yılı itibariyle Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer almaktadır. Söz konusu iki grupta yer alan (Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alan ve anlamlı test sonuçlarına ulaşılan) işletme listeleri karşılaştırıldığında, her iki grupta yer alan işletme sayısının 2 ila 4 arasında değiştiği görülmektedir. Bu çerçevede, işletmelerin anlamlı test sonuçları ile Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alma durumu arasında bir bağlantıdan bahsetmek mümkün değildir.

Ayrıca, örneklemdaki işletmelerden (EK-1) 42'si imalat sektöründe, 5'i ise teknoloji sektöründe muhtelif altsektörlerde faaliyet göstermektedir. Alt sektör bazında işletme listeleri ile anlamlı test sonuçlarına ulaşılan işletme listeleri karşılaştırıldığında da herhangi bir bağlantı göze çarpmamıştır.

Bununla birlikte, işletme bazında bakıldığında Vestel Elektronik San. Tic. AŞ.'ye ait sonuçlarda Ar-Ge yoğunluğundan kârlılık ve büyüme göstergesi olarak seçilen tüm değişkenlere doğru nedensellik testlerinde anlamlı ilişkiler bulunduğu ve farklı gecikme düzeylerinde görülen bu ilişkilerin hepsinin pozitif olduğu dikkat çekmektedir. Dolayısıyla gerek geliştirme harcamalarının bir kısmını bilançoda aktifleştiren, gerekse Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alan söz konusu işletme, Ar-Ge giderlerinin işletme performansına olumlu etki ettiği bir örnek teşkil etmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ar-Ge faaliyetleri ile bilgi birikiminin artırılması ve yeni uygulamalar (ürün veya süreçler) tasarlanması amaçlanmaktadır. Örneğin bir işletme Ar-Ge faaliyetleri neticesinde üretim süreçlerinde teknik iyileştirme yaparak mevcut ürünleri için katlandığı maliyeti düşürebilir ya da işletme ürünlerinde geliştirme yaparak ilave niteliklerle birlikte farklılaştırılmış bir ürün ortaya çıkarabilmesi mümkündür.

Ar-Ge faaliyetlerinin ileriye dönük belirsizlikler, yüksek batık maliyetler, doğal asimetrik bilgi sorunları, bilgi yoğun yapısı ve düşük teminat değerleri gibi özellikleri nedeniyle Ar-Ge yatırımlarının finansmanı diğer yatırımlardan farklılaşabilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri için finansman yöntemi tercihinin, işletmelerin faaliyet gösterdiği ülke (finansal sistem ve gelişmişlik), sektör ve işletme büyüklüğü gibi faktörlere bağlı olarak değişebildiği bilinmektedir. Hükümetler tarafından vergi indirimi veya muafiyeti, Ar-Ge hibeleri, düşük maliyetli krediler veya sigortalar gibi yollarla işletmelerin Ar-Ge faaliyetleri desteklenebilmektedir.

Ar-Ge harcamalarının muhasebeleştirilmesi incelendiğinde, TMS 38'e göre araştırma safhasındaki harcamaların gider olarak muhasebeleştirilmesi gerekmektedir. Geliştirme aşamasındaki harcamaların ise, TMS 38'in 57'nci maddesindeki 6 koşulun tamamının birlikte varlığı halinde, bilançoda maddi olmayan duran varlıklar altında muhasebeleştirilmesi, koşulların sağlanamaması halinde giderleştirme yapılması uygun görülmektedir. Söz konusu koşullar yoruma açık olduğundan geliştirme maliyetlerinin aktifleştirilmesinin işletmelerin seçimine açık olduğunu söylemek mümkündür. Uluslararası literatüre göre, Ar-Ge harcamalarının giderleştirilmesi ve aktifleştirilmesi arasındaki muhasebe politikası tercihinin işletmenin finansal durumu (pazar değerlemesi, borçlanma koşulları vb.) üzerinde etkileri gözlemlenebilmektedir.

Bu çalışmada ampirik analiz için seçilen işletmelerin belirli büyüklüğe sahip olmaları itibarıyla, Ar-Ge projeleri için sistematik takip ve raporlama yapabilecekleri, dolayısıyla geliştirme harcamalarından uygun olanları bilançolarında aktifleştirerek takip edebilecek kapasiteye sahip oldukları düşünülmektedir. Ancak örneklem içinde yer alan 47 işletmeden sadece 7'sinin, 2005-2019 arasında sürekli bilançolarında "Aktifleştirilen Geliştirme Giderleri" hesabında kayıt bulunmaktadır. Bilhassa Ar-Ge harcama miktarlarına dair yayımlanan ulusal listelerde en üst sıralarda ismi geçen bazı büyük işletmelerin geliştirme harcamalarının da doğrudan giderleştirilmesine dayalı muhasebe politikası seçimi dikkat çekmektedir.

Türkiye’de gerek toplam Ar-Ge harcamalarının gerekse alt kırılımların 2001-2019 döneminde istikrarlı şekilde arttığı; özel sektörün 2019 yılı itibariyle hem Ar-Ge faaliyetini yürüten (%64,2) hem de finanse eden (%56,3) rolüyle ön planda yer aldığı; en büyük harcama türünün %51,9 ile personel giderleri olduğu; Türkiye’nin yükseliş trendindeki Ar-Ge yoğunluğu oranının 2019 yılında %1,06 seviyesinde gerçekleştiği; yine yükseliş trendindeki toplam Ar-Ge insan kaynağı istihdamı içinde tam zaman eşdeğeri açısından özel sektörün (%62,9) ön planda yer aldığı görülmektedir. Diğer yandan, devletin doğrudan Ar-Ge harcamaları ve dolaylı Ar-Ge desteğinin istikrarla arttığı; kalkınma planı ve strateji dokümanlarında Ar-Ge hedefleri belirlenerek takip edildiği ve muhtelif yasal düzenlemelerle ve çeşitli programlarla Ar-Ge faaliyetlerinin desteklendiği bilinmekte olup, Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerine verilen önemin zamanla arttığını söylemek mümkündür.

OECD, Avrupa Komisyonu ve UNESCO tarafından derlenen bilgiler dahilinde Ar-Ge yoğunluğu, kişi başına Ar-Ge harcaması, toplam istihdam içinde Ar-Ge araştırmacısı sayısının payı, özel sektörün gerçekleştirdiği ve finansman sağladığı Ar-Ge faaliyetlerinin payları gibi göstergeler incelendiğinde, uluslararası arenada oluşan normlara göre de Ar-Ge faaliyetlerinin önemi ve ağırlığının giderek arttığı ve Ar-Ge faaliyetlerinin önemli bir kısmının özel sektör eliyle gerçekleştirildiği görülmektedir. Türkiye’nin de bahse konu kriterler çerçevesinde Ar-Ge faaliyetlerinde kaydadeğer ilerleme kaydettiği, bununla birlikte uluslararası kıyaslamalara göre Ar-Ge alanında gelişmeye açık olduğu değerlendirilmektedir.

Ar-Ge faaliyetleri sonucunda oluşacak bilgi artışı ve ortaya çıkabilecek yenilikler, işletmelerin kârlılık ve büyüme performanslarını olumlu etkileyeceklerdir. Ar-Ge faaliyeti örneğin daha düşük üretim maliyetlerine, daha düşük fiyatlara, daha yüksek kâr marjına ulaşılmasını sağlayabilir. Ar-Ge faaliyeti, çıktı artışı veya yeni ürünler üzerinden yeni satışlar ve pazar payları elde etmek suretiyle büyüme yönünde faydalı olabilir. İşletmeler nezdinde Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemin verildiği varsayımıyla, işletme performansına bağlı olarak Ar-Ge bütçelerine kaynak tahsisinin etkilenmesi, diğer bir ifadeyle kârlılık ve büyümedeki olumlu gelişmeler doğrultusunda zamanla Ar-Ge faaliyetlerine tahsis edilecek fonların artış göstermesi beklenebilir. Bu çerçevede, Ar-Ge faaliyetleri ile büyüme ve kârlılık performansları arasında iki yönlü etkileşim sağlanması ve uzun dönemli bir fayda döngüsü oluşturulması, işletmeler açısından pazarda rekabetçi avantaj doğurması beklenmektedir. Ayrıca, Ar-Ge harcamaları ile işletme performans

göstergelerinin karşılıklı etkilerinin eş dönemli olarak değil, gecikmeli olarak bir miktar dönem farkıyla ve hatta bazen orta veya uzun vadede ortaya çıkabildiği kabul görmektedir.

İşbu tez çalışmasının ampirik analiz kısmında Ar-Ge faaliyetleri ile işletme performansı arasındaki ilişkiyi iki yönlü olarak incelemek üzere bazı hipotezler belirlenmiş, ilgili değişkenler kullanılarak modeller oluşturulmuştur. Borsa İstanbul'a kote olmuş, mali olmayan işletmelerden 2005-2019 yılları arasında sürekli Ar-Ge gideri gerçekleştiren toplam 47 işletme belirlenmiş, söz konusu işletmelere ait panel veri seti oluşturularak analiz yapılmıştır. Analiz kapsamında, panel veri setinin özelliklerine bağlı olarak; değişkenler arasındaki ilişki ve nedensellik durumu için heterojen panel vektör otoregresif (PVAR) modele dayalı Dumitrescu&Hurlin Heterojen Nedensellik Testi kullanılmıştır. Analiz bulgularına göre;

- Ar-Ge yoğunluğundan aktif kârlılık oranına doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu, ancak işletme bazlı incelemeye göre beklentinin aksine ağırlıklı olarak negatif ilişkinin öne çıktığı, diğer bir ifadeyle Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın, kârlılık göstergesi olan aktif kârlılık oranında azalışa neden olabildiği anlaşılmaktadır. Diğer yandan aktif kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunmadığı görülmüştür.
- Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye kârlılık oranına doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşmakla birlikte, işletme bazlı incelemede bu ilişkinin yönü için net bir durum (veya eğilim) tespiti mümkün olmamıştır. Ayrıca özsermaye kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığı görülmüştür.
- Hem Ar-Ge yoğunluğundan satışların kârlılık oranına doğru, hem de satışların kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru, diğer bir ifadeyle iki yönlü olarak Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, işletme bazlı incelemede bu ilişkilerin etki yönü (pozitif-negatif) için net bir durum (veya eğilim) tespiti yapılamamıştır.
- Ar-Ge yoğunluğundan aktiflerde büyümeye doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu ve işletme bazlı incelemede beklentiye yakın şekilde çoğunlukla pozitif ilişkinin öne çıktığı, diğer bir ifadeyle Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın, büyüme göstergesi olan aktiflerde büyümeye neden olabilme ihtimalinin yüksek

olduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan aktiflerde büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunmadığı görülmüştür.

- Hem Ar-Ge yoğunluğundan özsermayede büyümeye doğru, hem de özsermayede büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru, diğer bir ifadeyle iki yönlü olarak Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmüştür. Bununla birlikte, işletme bazlı incelemede iki yönde de ilişkilerin etki yönüne dair beklentileri destekleyecek ağırlıkta sonuçlara ulaşılamamıştır.
- Hem Ar-Ge yoğunluğundan satışlarda büyümeye doğru, hem de satışlarda büyümeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru, diğer bir ifadeyle iki yönlü olarak Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.
- Anlamlı nedensellik ilişkisi görülen denklemler için işletme bazında anlamlı test sonuçları ile ilgili işletmelerin Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alması veya geliştirme harcamalarında aktifleştirme yapması veya işletmenin faaliyette bulunduğu altsektör arasında bir bağlantı bulunamamıştır.

Analizde Ar-Ge giderlerinin aktif kârlılık oranı üzerinde üç döneme kadar gecikmeli negatif etkisinin öne çıkabildiği tespit edilirken, Han ve Chuang (2011) tarafından da Tayvan işletmelerinde Ar-Ge yatırımının, sonraki dönem kârı üzerinde olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan, bulgulara göre Ar-Ge giderlerinin diğer kârlılık değişkenleri üzerinde gecikmeli (3 dönem) etkisi bulunmakla birlikte etki yönünün net olmadığı görülmektedir. Ayrıca Seçilmiş (2012)'e göre de Ar-Ge harcamalarının dönem net kârının bir Granger nedeni olduğu, yani üzerinde etkisi olduğu görülürken, etki yönü ise belirtilmemiştir.

Bulgularımıza göre Ar-Ge giderlerinin iki döneme kadar gecikmeli olarak aktiflerde büyüme üzerinde olumlu etkisi bulunabileceği sonucuna ulaşılrken, Baltacı ve diğerleri (2017) tarafından da Ar-Ge yatırımının, bir sonraki yılda aktiflerde büyümeyi olumlu etkilediği belirtilmiştir.⁴⁰ Ayrıca, Ar-Ge giderlerinin özsermayede büyüme üzerinde gecikmeli (3 dönem) etkisinin yönünün net olmadığı, satışlarda büyüme üzerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmadığı görülmektedir. Coad ve Rao (2010) tarafından da Ar-Ge harcamalarında büyümenin, bir yıl sonraki satışlarda büyüme üzerinde etkisi bulunmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, Aggelopoulos ve diğerleri

⁴⁰ Kârlılık ve büyüme sonuçları birlikte düşünüldüğünde, bu çalışmadaki bulguların Del Monte ve Papagni (2003)'nin istikrarla Ar-Ge harcaması gerçekleştiren işletmelerde görülen nispeten yüksek büyümenin taklitçi rakiplerin varlığı nedeniyle kârlılığa dönüşmediğine dair görüşü ile benzeştiği görülebilmektedir.

(2016) tarafından Yunanistan'daki işletmelerin Ar-Ge yatırımlarının, sonraki döneme ait satışlarda büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmadığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada işletme performansını temsilen kullanılan kârlılık değişkenlerinden satışların kârlılık oranının Ar-Ge giderleri üzerinde etki yönü net olmayan bir gecikmeli etkisi bulunduğu, ancak diğer kârlılık değişkenlerinin Ar-Ge giderleri üzerinde anlamlı bir etkileri bulunmadığı görülmektedir. Nitekim Morbey (1989) de sektör ve işletme bazındaki analizlerde kâr büyümesi ile sonrasındaki Ar-Ge harcamaları arasında anlamlı ilişki bulunmadığını ifade etmiştir.

Büyüme değişkenlerinden özsermayede büyümenin Ar-Ge giderleri üzerinde etki yönü net olmayan bir gecikmeli etkisi bulunduğu, diğer büyüme değişkenlerinin Ar-Ge giderleri üzerinde anlamlı etkileri bulunmadığı tespit edilmiştir. Morbey (1988) de birçok sektörde satışlarda büyümenin Ar-Ge bütçelerinde artışa neden olmadığını belirtmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, beklentilerden farklı noktada bulgulara ulaşılmasının muhtelif sebepleri olabileceği düşünülmektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin nitelik açısından yetersizliği ve işletmelerce verimli bir şekilde yönetilmemesi bu sebeplerden birisi olabilir. Ar-Ge yatırımlarının işletmelere beklenen faydayı sağlayabilmesi için istikrarlı şekilde, belirli amaç(lar) doğrultusunda sistematik şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Buna karşın, düzensiz gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri işletmeciler için bir yatırım unsuru olarak verimli olmayacağı gibi, fayda sağlamaktan ziyade kaynak israfına dönüşebilecektir. Bu minvalde, Morbey ve Reithner (1990) kârlılık ile Ar-Ge yoğunluğu arasındaki ilişkinin karmaşık olduğuna değinerek, bu ilişkide verimlilik düzeyinin aracı durumunda olduğunu belirtmiştir. Elmas ve Polat (2016b) tarafından ise Ar-Ge yatırımlarının işletme performansına etkisi incelenirken anlamlı sonuca ulaşılamamış, işletmelerin yarısının pozitif, diğer yarısının negatif etkilendiği görülmüş ve bu durumla ilgili bazı işletmelerin Ar-Ge yatırımlarını verimli kullanırken bazılarının verimsiz kullandığı görüşüne yer verilmiştir.

Diğer bir kritik nokta olarak, Ar-Ge faaliyetlerinden fayda sağlanabilmesi için asgari bir ölçeğe ulaşılması gerektiği düşünülmektedir. Morbey (1988), Yang ve diğerleri (2010) ve C. H. Wang (2011) Ar-Ge faaliyetinin etkili olabilmesi veya performansı artırabilmesi için Ar-Ge faaliyetlerinde minimum düzey olarak bir eşiğin varlığına değinmişlerdir. Oliveira ve Fortunato (2017) ise Ar-Ge faaliyetinin işletme büyümesi üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememesini, işletmelerin Ar-Ge yatırımlarının

düşüklüğü ile ilişkilendirmiştir. Türkiye ile Ar-Ge alanında öncü ülkelerin ilgili göstergeleri mukayese edildiğinde Türkiye'nin gelişme kaydetmekle birlikte halen geride olduğu görülebilmektedir. Hakeza Türkiye'deki işletmeler açısından da benzer bir durumun geçerli olduğu düşünülmektedir. İşletmelerin Ar-Ge faaliyetinin nicel bir göstergesi olarak Ar-Ge yoğunluğu esas alındığında, aralıksız 15 yıl Ar-Ge faaliyetinde bulunan, dolayısıyla bu konuda temsil gücü yüksek işletmeleri içeren çalışma örneklemine ait 705 gözlemin sadece 186'sında Ar-Ge yoğunluğu %1 ve üzerindedir. 2019 yılı için ortalama Ar-Ge yoğunluğu ABD işletmelerinde %7, AB işletmelerinde %3,6 iken, Japon işletmelerinde %3,6 ve Çin işletmelerinde %3,3 olarak tespit edilmiştir. Bu itibarla, muhasebe kayıtlarının doğruluğu varsayımıyla birlikte, işletmelerin bir kısmının Ar-Ge faaliyetlerinin katma değer üretmek üzere yeterli düzeyde olmadığı değerlendirilebilir.

Ar-Ge yatırımları ile işletme performansı göstergeleri arasında iki yönlü ilişkilerde beklenen sonuçlara ulaşamamasının, çalışmada kullanılabilen gecikme (dönem farkı) sayısının yeterli olmamasından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Söz konusu etkileşimin ortaya çıkabilmesi için süre gerektiği ve dönem farkı gözetilerek analiz yapılması gerektiği ifade edilmiştir. Bu kapsamda, azami 3 dönem/yıl olmak üzere verilere uygun optimum gecikme düzeyleri belirlenerek analizde kullanılmıştır. Bununla birlikte, gecikme düzeyinin öngörülenden ve uygulanabilenden daha yüksek olabileceği düşünülmektedir. Coad ve Rao (2010) ve Coad ve Grassano (2018) dikkate alınması gereken gecikme düzeyinin bazı durumlarda 10 yılı bulabileceğini belirtmişlerdir.

Gecikmeli etki ile ilgili bir başka görüşe göre ise, Ar-Ge'nin uzun vadeli faydalar sağlamadan önce kısa vadede külfet/maliyet getirebileceği ifade edilmiştir. Örneğin, Ar-Ge faaliyeti sonucu yeniliklere ulaşılması ve bunların üretim süreçlerine yansıtılmasının bir uyum ve/veya öğrenme süreci gerektirebileceği ve yeniliklerin adaptasyonunun ardından ise üretim maliyetlerinde düşüş ve işletme performansında artış gerçekleşebileceği belirtilmektedir. Ar-Ge faaliyeti sonucu yeni bir ürün oluşturulması veya ürün geliştirilmesi halinde de patentleme, ticari ürünleştirme ve pazara sunum aşamalarının başarıyla gerçekleştirilmesi gerekmekte, bu aşamalardaki çalışmalar da zaman ve maliyet gerektirebildiği gibi sonucu da etkilemektedir. Bu itibarla, Ar-Ge yatırımı ile eşdönemli olarak veya kısa vadede işletme performansında olumsuz etki görülebilirken (veya net bir etki görülemezken), nispeten daha uzun vadede yeniliklerin işletme performansı üzerinde kalıcı faydası ve olumlu etkileri tespit edilebilmektedir

(Güzen ve Başar, 2019; Pantagakis ve diğerleri, 2012). Nitekim, Lin ve diğerleri (2011) ve Chen ve diğerleri (2019) çalışmalarında Ar-Ge yatırımları ile işletme performansı arasında öncelikle negatif etki görülürken, pozitif etkinin sonraki dönemlerde görülmeye başlandığı tespit edilerek, Ar-Ge yatırımının değer üretmesi ve ardından kâr getirmesi için biraz zamana ihtiyacı olabileceği görüşüne yer verilmiştir. Bu yaklaşımın, verimlilik ve ölçek etkenleriyle birlikte, bu çalışma kapsamında analizde nedensellik ilişkisi bulunmakla birlikte etki yönü açısından netlik veya eğilim belirtilmeyen denklemlerdeki etki yönü farklılaşmasını açıklayabileceği düşünülmektedir.

İşletme performansının Ar-Ge giderleri üzerindeki etkisine dair anlamlı veya net olmayan analiz sonuçlarının işletme yönetici görüş ve tutumlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Zira mevcut Ar-Ge projelerinin sürdürülmesi veya yeni çalışmalara başlanması gibi hususlar yöneticilerin vereceği önemli kararlar arasında yer aldığı gibi, Ar-Ge faaliyetlerine dair bütçeler de yönetimin görüş ve takdiri doğrultusunda şekillenmektedir. İşletme yöneticilerinin sağladıkları faydalar itibarıyla Ar-Ge faaliyetlerine ayrı bir önem verdikleri durumlarda, Ar-Ge bütçelerinin olumlu etkilenmesi beklenmektedir. İşletme performansında olumlu gelişmeler yaşanırken sonraki dönemlerde Ar-Ge harcamalarında rutin bir yaklaşımın sürdürülmesi veya olumsuz durumlarda ilk fırsatta Ar-Ge bütçelerinin daralması, yöneticilerin Ar-Ge faaliyetlerine öncelik vermeye gerek görmediği şeklinde değerlendirilebilecektir.

Nihai olarak, örneklemin yatay kesit ve zaman boyutunu geliştirmek üzere diğer işletmeleri ve ilave dönemleri içerecek şekilde ileride yapılacak çalışmalarla analizlerin yenilenebileceği, bu suretle Ar-Ge giderleri ile işletme performansı arasında anlamlı ve net sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca incelenen değişkenler arasında aracı niteliğinde görülebilecek diğer bazı unsurları da (patentleme, istihdam, yönetim görüşü) içerecek şekilde oluşturulacak modellerle ve veri yapısına uygunluğu gözetilerek seçilecek yöntemlerle yapılacak çalışmaların bu konuda katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, farklı bir bakış açısıyla pazar temelli performans göstergeleri kullanılarak çalışma gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Buna ilaveten, bu çalışma kapsamındaki işletmelerin geliştirme harcamalarına yönelik muhasebe politikası seçimine dair dikkat çeken durumun nedenlerinin de ayrı bir araştırma konusu olabileceği düşünülmektedir.

EK-1 Örnekleme Yer alan İşletmelerin Listesi

	Kod	Şirket Ünvanı
1	BANVT	BANVİT BANDIRMA VİTAMİNLİ YEM SANAYİİ A.Ş.
2	KRSTL	KRİSTAL KOLA VE MEŞRUBAT SANAYİ TİCARET A.Ş.
3	PETUN	PINAR ENTEGRE ET VE UN SANAYİİ A.Ş.
4	PNSUT	PINAR SÜT MAMULLERİ SANAYİİ A.Ş.
5	TATGD	TAT GIDA SANAYİ A.Ş.
6	TUKAS	TUKAŞ GIDA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
7	ULKER	ÜLKER BİSKÜVİ SANAYİ A.Ş.
8	ATEKS	AKIN TEKSTİL A.Ş.
9	KORDS	KORDSA TEKNİK TEKSTİL A.Ş.
10	KRTEK	KARSU TEKSTİL SANAYİİ VE TİCARET A.Ş.
11	YATAS	YATAŞ YATAK VE YORGAN SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
12	ALKA	ALKİM KAĞIT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
13	BAKAB	BAK AMBALAJ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
14	AKSA	AKSA AKRİLİK KİMYA SANAYİİ A.Ş.
15	ALKİM	ALKİM ALKALİ KİMYA A.Ş.
16	AYGAZ	AYGAZ A.Ş.
17	BRISA	BRİSA BRIDGESTONE SABANCI LASTİK SAN.TİC.A.Ş.
18	DYOBY	DYO BOYA FABRİKALARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
19	MRSHL	MARSHALL BOYA VE VERNİK SANAYİİ A.Ş.
20	PETKM	PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ş.
21	SODA	SODA SANAYİİ A.Ş.
22	ANACM	ANADOLU CAM SANAYİİ A.Ş.
23	BUCİM	BURSA ÇİMENTO FABRİKASI A.Ş.
24	EGSER	EGE SERAMİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
25	KUTPO	KÜTAHYA PORSELEN SANAYİ A.Ş.
26	TRKCM	TRAKYA CAM SANAYİİ A.Ş.
27	USAK	UŞAK SERAMİK SANAYİİ A.Ş.
28	CEMTS	ÇEMTAŞ ÇELİK MAKİNA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
29	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM EMAYE MAMÜLLERİ SANAYİ A.Ş.
30	EREGL	EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.
31	SARKY	SARKUYSAN ELEKTROLİTİK BAKIR SAN.TİC.A.Ş.
32	ALCAR	ALARKO CARRIER SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
33	ARCLK	ARÇELİK A.Ş.
34	ASUZU	ANADOLU ISUZU OTOMOTİV SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
35	FROTO	FORD OTOMOTİV SANAYİ A.Ş.
36	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ İMALAT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
37	KLMSN	KLİMASAN KLİMA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
38	OTKAR	OTOKAR OTOMOTİV VE SAVUNMA SANAYİ A.Ş.
39	PRKAB	TÜRK PRYSMIAN KABLO VE SİSTEMLERİ A.Ş.
40	TOASO	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.
41	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR VE ZİRAAT MAKİNELERİ A.Ş.

	Kod	Şirket Ünvanı
42	VESTL	VESTEL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
43	ALCTL	ALCATEL LUCENT TELETAS TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.
44	LINK	LİNK BİLGİSAYAR SİSTEM. YAZIL. VE DONAN. SAN.TİC.A.Ş.
45	LOGO	LOGO YAZILIM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
46	NETAS	NETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.
47	ASELS	ASELSAN ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.



EK-2 Test Sonuçları

Tanımlayıcı İstatistikler

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
RDI	705	.0174098	.0566189	1.29e-06	.6343243
ROA	705	.0568917	.0799943	-.3234524	.722677
ROE	705	.1025492	.1921837	-1.832773	.7897584
ROS	705	.0578285	.137214	-.5257507	2.499043
dLTA	705	.0535677	.0648789	-.2594427	.3905714
dIE	705	.0456246	.0823905	-.3035353	.4176532
dINS	658	.0537181	.074618	-.2871975	.3438988

Korelasyon Tablosu

(obs=705)

	RDI	ROA	ROE	ROS	dLTA	dIE
RDI	1.0000					
ROA	0.0099	1.0000				
ROE	0.0383	0.9110*	1.0000			
ROS	0.0096	0.9242*	0.8272*	1.0000		
dLTA	0.0176	0.2975*	0.3416*	0.3064*	1.0000	
dIE	0.0462	0.5070*	0.5655*	0.5296*	0.4766*	1.0000

(obs=658)

	RDI	ROA	ROE	ROS	dLTA	dIE	dINS
RDI	1.0000						
ROA	-0.0030	1.0000					
ROE	0.0271	0.9066*	1.0000				
ROS	0.0553	0.9241*	0.8197*	1.0000			
dLTA	0.0161	0.3006*	0.3446*	0.3069*	1.0000		
dIE	0.0380	0.5034*	0.5631*	0.5264*	0.4617*	1.0000	
dINS	-0.0742	0.2914*	0.3264*	0.2800*	0.4732*	0.2937*	1.0000

Pesaran CD Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Average correlation coefficients & Pesaran (2004) CD test

Variables series tested: RDI ROA ROE ROS

Group variable: 1

Number of groups: 47

Average # of observations: 15.33

Panel is: unbalanced

Variable	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
RDI	0.83	0.407	0.007	0.330
ROA	10.14	0.000	0.080	0.271
ROE	17.50	0.000	0.137	0.290
ROS	8.47	0.000	0.067	0.266

Notes: Under the null hypothesis of cross-section
independence $CD \sim N(0,1)$

Average correlation coefficients & Pesaran (2004) CD test

Variables series tested: dITA dIE dINS

Group variable: i
Number of groups: 47
Average # of observations: 14.30
Panel is: unbalanced

Variable	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
dITA	19.60	0.000	0.159	0.266
dIE	11.93	0.000	0.097	0.257
dINS	25.86	0.000	0.210	0.320

Notes: Under the null hypothesis of cross-section
independence $CD \sim N(0,1)$

H&T Panel Birim Kök Test Sonucu (RDI için)

Harris-Tzavalis unit-root test for RDI

H₀: Panels contain unit roots
H_a: Panels are stationary
Number of panels = 47
Number of periods = 15
AR parameter: Common
Panel means: Included
Time trend: Not included
Small-sample adjustment to T applied
Asymptotics: N -> Infinity
T Fixed

	Statistic	z	p-value
rho	0.4071	-13.1492	0.0000

IPS Panel Birim Kök Test Sonucu (RDI için)

Im-Pesaran-Shin unit-root test for RDI

H₀: All panels contain unit roots
H_a: Some panels are stationary
Number of panels = 47
Number of periods = 15
AR parameter: Panel-specific
Panel means: Included
Time trend: Not included
Asymptotics: T,N -> Infinity
sequentially

ADF regressions: 0.36 lags average (chosen by AIC)

	Statistic	p-value
W-t-bar	-3.6898	0.0001

Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonucu (ROA için)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for ROA
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual t_i were truncated during the aggregation process

H_0 (homogeneous non-stationary): $b_i = 0$ for all i

CIPS* = -2.912 N,T = (47,15)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.03	-2.11	-2.26

Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonucu (ROE için)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for ROE
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual t_i were truncated during the aggregation process

H_0 (homogeneous non-stationary): $b_i = 0$ for all i

CIPS* = -2.984 N,T = (47,15)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.03	-2.11	-2.26

Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonucu (ROS için)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for ROS
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual t_i were truncated during the aggregation process

H_0 (homogeneous non-stationary): $b_i = 0$ for all i

CIPS* = -2.890 N,T = (47,15)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.03	-2.11	-2.26

Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonucu (dlTA için)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for dlTA
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual t_i were truncated during the aggregation process

H_0 (homogeneous non-stationary): $b_i = 0$ for all i

CIPS* = -3.417 N,T = (47,15)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.03	-2.11	-2.26

Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonucu (dlE için)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for dlE
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H_0 (homogeneous non-stationary): $b_i = 0$ for all i

CIPS = -3.436 N,T = (47,15)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.03	-2.11	-2.26

Pesaran CIPS Panel Birim Kök Test Sonucu (dlNS için)

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for dlNS
Deterministics chosen: constant

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual t_i were truncated during the aggregation process

H_0 (homogeneous non-stationary): $b_i = 0$ for all i

CIPS* = -3.377 N,T = (47,14)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.03	-2.11	-2.26

PANICCA Panel Birim Kök Test Sonucu (ROA için)

PANICCA results for ROA.
Covariates:

———— Common Factors ————

ADF test stat: -2.12587584035147

Asymptotic p-val:.0294

———— Idiosyncratic components ————

	Test stat	p-val
P_a	-7.168	0
P_b	-3.948	0
PMSB	-2.251	.0122

PANICCA Panel Birim Kök Test Sonucu (ROE için)

PANICCA results for ROE.
Covariates:

———— Common Factors ————

ADF test stat: -3.783981256163499

Asymptotic p-val:.0001

———— Idiosyncratic components ————

	Test stat	p-val
P_a	-7.233	0
P_b	-3.7	.0001
PMSB	-1.867	.031

PANICCA Panel Birim Kök Test Sonucu (ROS için)

PANICCA results for ROS.
Covariates: ROA

———— Common Factors ————

k	MQ_c	reject H0?
2	-14.344	0

k	MQ_f	reject H0?
2	-8.272	0

———— Idiosyncratic components ————

	Test stat	p-val
P_a	-18.438	0
P_b	-6.831	0
PMSB	-2.358	.0092

PANICCA Panel Birim Kök Test Sonucu (dlTA için)

PANICCA results for dlTA.
Covariates:

Common Factors

ADF test stat: -3.840650161016446

Asymptotic p-val:.0001

Idiosyncratic components

	Test stat	p-val
P_a	-8.84	0
P_b	-4.251	0
PMSB	-1.961	.0249

PANICCA Panel Birim Kök Test Sonucu (dlE için)

PANICCA results for dlE.
Covariates:

Common Factors

ADF test stat: -3.746042799164413

Asymptotic p-val:.0001

Idiosyncratic components

	Test stat	p-val
P_a	-22.959	0
P_b	-8.739	0
PMSB	-3.046	.0012

PANICCA Panel Birim Kök Test Sonucu (dlNS için)

PANICCA results for dlNS.
Covariates:

Common Factors

ADF test stat: -3.481871371938043

Asymptotic p-val:.0012

Idiosyncratic components

	Test stat	p-val
P_a	-7.574	0
P_b	-4.232	0
PMSB	-2.437	.0074

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 1)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	6.474	0.000
adj.	10.572	0.000

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.893617
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: ROA 1ROA 12ROA 13ROA

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 2)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	1.232	0.218
adj.	1.653	0.098

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.893617
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: 1ROA 12ROA 13ROA

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 3)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	3.444	0.001
adj.	5.624	0.000

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9574468
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: ROE 1ROE 12ROE 13ROE

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 4)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	2.369	0.018
adj.	3.178	0.001

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9574468
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: 1ROE 12ROE 13ROE

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 5)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	4.009	0.000
adj.	6.546	0.000

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 2
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: ROS 1ROS 12ROS 13ROS

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 6)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	1.582	0.114
adj.	2.123	0.034

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9361702
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: 1ROS 12ROS 13ROS

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 7)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	2.174	0.030
adj.	2.807	0.005

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9787234
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: d1TA 1d1TA 12d1TA

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 8)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	10.312	0.000
adj.	12.927	0.000

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 2
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: RDI 1d1TA 1RDI

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 9)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	2.738	0.006
adj.	4.471	0.000

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9361702
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: d1E 1d1E 12d1E 13d1E

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 10)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	-1.081	0.280
adj.	-1.268	0.205

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9787234
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: 1d1E 12d1E

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 11)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	1.314	0.189
adj.	1.763	0.078

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9574468
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: d1NS 1d1NS 12d1NS

Blomquist ve Westerlund Homojenlik Test Sonucu (Denklem 12)

Test for slope homogeneity
(Blomquist, Westerlund. 2013. Economic Letters)
H0: slope coefficients are homogenous

	Delta	p-value
	1.314	0.189
adj.	1.763	0.078

HAC Kernel: bartlett
with average bandwidth 1.9574468
Variables partialled out: constant
Cross Sectional Averaged Variables: d1NS 1d1NS 12d1NS

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI → ROA)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 8.1031

Z-bar = 14.2827 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 2.1274 (p-value = 0.0334)

H0: RDI does not Granger-cause ROA.

H1: RDI does Granger-cause ROA for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 8.1031

Z-bar = 14.2827 (p-value* = 0.0850, 95% critical value = 16.3095)

Z-bar tilde = 2.1274 (p-value* = 0.0850, 95% critical value = 2.6239)

H0: RDI does not Granger-cause ROA.

H1: RDI does Granger-cause ROA for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (ROA → RDI)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 6.4385

Z-bar = 9.6238 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 0.9862 (p-value = 0.3240)

H0: ROA does not Granger-cause RDI.

H1: ROA does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 6.4385

Z-bar = 9.6238 (p-value* = 0.1710, 95% critical value = 13.5310)

Z-bar tilde = 0.9862 (p-value* = 0.2310, 95% critical value = 1.9433)

H0: ROA does not Granger-cause RDI.

H1: ROA does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI → ROE)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 9.2513

Z-bar = 17.4963 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 2.9146 (p-value = 0.0036)

H0: RDI does not Granger-cause ROE.

H1: RDI does Granger-cause ROE for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 9.2513

Z-bar = 17.4963 (p-value* = 0.0360, 95% critical value = 15.0969)

Z-bar tilde = 2.9146 (p-value* = 0.0360, 95% critical value = 2.3268)

H0: RDI does not Granger-cause ROE.

H1: RDI does Granger-cause ROE for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (ROE → RDI)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 5.5585

Z-bar = 7.1607 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 0.3829 (p-value = 0.7018)

H0: ROE does not Granger-cause RDI.

H1: ROE does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 5.5585

Z-bar = 7.1607 (p-value* = 0.3370, 95% critical value = 12.4323)

Z-bar tilde = 0.3829 (p-value* = 0.6020, 95% critical value = 1.6741)

H0: ROE does not Granger-cause RDI.

H1: ROE does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI → ROS)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 8.3039

Z-bar = 14.8445 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 2.2650 (p-value = 0.0235)

H0: RDI does not Granger-cause ROS.

H1: RDI does Granger-cause ROS for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 8.3039

Z-bar = 14.8445 (p-value* = 0.0660, 95% critical value = 15.9964)

Z-bar tilde = 2.2650 (p-value* = 0.0660, 95% critical value = 2.5472)

H0: RDI does not Granger-cause ROS.

H1: RDI does Granger-cause ROS for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (ROS → RDI)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 8.9988

Z-bar = 16.7895 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 2.7414 (p-value = 0.0061)

H0: ROS does not Granger-cause RDI.

H1: ROS does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 8.9988

Z-bar = 16.7895 (p-value* = 0.0270, 95% critical value = 14.0454)

Z-bar tilde = 2.7414 (p-value* = 0.0270, 95% critical value = 2.0693)

H0: ROS does not Granger-cause RDI.

H1: ROS does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI → dİTA)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 2 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 4.7243
Z-bar = 9.3383 (p-value = 0.0000)
Z-bar tilde = 3.7405 (p-value = 0.0002)

H0: RDI does not Granger-cause dİTA.

H1: RDI does Granger-cause dİTA for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 2

W-bar = 4.7243
Z-bar = 9.3383 (p-value* = 0.0160, 95% critical value = 7.3158)
Z-bar tilde = 3.7405 (p-value* = 0.0160, 95% critical value = 2.6679)

H0: RDI does not Granger-cause dİTA.

H1: RDI does Granger-cause dİTA for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (dİTA → RDI)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 1 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 1.0866
Z-bar = 0.4198 (p-value = 0.6746)
Z-bar tilde = -0.4500 (p-value = 0.6527)

H0: dİTA does not Granger-cause RDI.

H1: dİTA does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

. xtgcause RDI dİTA, bootstrap lags(1) breps(1000) blength(2) nodots

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 1

W-bar = 1.0866
Z-bar = 0.4198 (p-value* = 0.8120, 95% critical value = 4.1920)
Z-bar tilde = -0.4500 (p-value* = 0.6980, 95% critical value = 2.1914)

H0: dİTA does not Granger-cause RDI.

H1: dİTA does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI → dİE)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 3 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 7.8720

Z-bar = 13.6358 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 1.9689 (p-value = 0.0490)

H0: RDI does not Granger-cause dİE.

H1: RDI does Granger-cause dİE for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 3

W-bar = 7.8720

Z-bar = 13.6358 (p-value* = 0.0480, 95% critical value = 13.5473)

Z-bar tilde = 1.9689 (p-value* = 0.0480, 95% critical value = 1.9473)

H0: RDI does not Granger-cause dİE.

H1: RDI does Granger-cause dİE for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (dİE → RDI)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 2 (lags tested: 1 to 3).

W-bar = 3.7346

Z-bar = 5.9461 (p-value = 0.0000)

Z-bar tilde = 1.9415 (p-value = 0.0522)

H0: dİE does not Granger-cause RDI.

H1: dİE does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 2

W-bar = 3.7346

Z-bar = 5.9461 (p-value* = 0.0570, 95% critical value = 6.2057)

Z-bar tilde = 1.9415 (p-value* = 0.0620, 95% critical value = 2.0967)

H0: dİE does not Granger-cause RDI.

H1: dİE does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (RDI → dİNS)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 2 (lags tested: 1 to 2).

W-bar = 3.4987
Z-bar = 5.1373 (p-value = 0.0000)
Z-bar tilde = 1.1199 (p-value = 0.2627)

H0: RDI does not Granger-cause dİNS.

H1: RDI does Granger-cause dİNS for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 2

W-bar = 3.4987
Z-bar = 5.1373 (p-value* = 0.2910, 95% critical value = 9.0265)
Z-bar tilde = 1.1199 (p-value* = 0.3610, 95% critical value = 2.9386)

H0: RDI does not Granger-cause dİNS.

H1: RDI does Granger-cause dİNS for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları (dİNS → RDI)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Optimal number of lags (AIC): 2 (lags tested: 1 to 2).

W-bar = 3.1998
Z-bar = 4.1128 (p-value = 0.0000)
Z-bar tilde = 0.6409 (p-value = 0.5216)

H0: dİNS does not Granger-cause RDI.

H1: dİNS does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

Bootstrap replications (1000)

Dumitrescu & Hurlin (2012) Granger non-causality test results:

Lag order: 2

W-bar = 3.1998
Z-bar = 4.1128 (p-value* = 0.2670, 95% critical value = 6.9157)
Z-bar tilde = 0.6409 (p-value* = 0.5370, 95% critical value = 2.0471)

H0: dİNS does not Granger-cause RDI.

H1: dİNS does Granger-cause RDI for at least one panelvar (i).

*p-values computed using 1000 bootstrap replications.

KAYNAKLAR

- Aggelopoulos, E., Eriotis, N., Georgopoulos, A. ve Tsamis, A. (2016). R&D activity and operating performance of small and medium-sized enterprises (SMEs): The case of a small open economy. *Journal of Accounting and Taxation*, 8(4), 40–50. doi:10.5897/jat2016.0233
- Ahmed, K. ve Falk, H. (2006). The value relevance of management's research and development reporting choice: Evidence from Australia. *Journal of Accounting and Public Policy*, 25(3), 231–264. doi:10.1016/j.jaccpubpol.2006.03.002
- Akçomak, İ. S. ve Kalaycı, E. (2016). *Ar-Ge ve Yeniliğin Ölçümü ve Ar-Ge ve Yenilik Anketi Verilerinin Araştırmada Kullanılması* (No: STPS-WP-16/03). TEKPOL Working Paper Series. Ankara.
- Alper, D. ve Aydoğan, E. (2016). Relationships between R&D and corporate performance: An empirical analysis in Istanbul Stock Exchange. *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 11(2), 96–114.
- Anagnostopoulou, S. C. ve Levis, M. (2008). R&D and performance persistence: Evidence from the United Kingdom. *International Journal of Accounting*, 43(3), 293–320. doi:10.1016/j.intacc.2008.06.004
- Apergis, N. ve Sorros, J. (2014). The role of R&D expenses for profitability: Evidence from U.S. fossil and renewable energy firms. *International Journal of Economics and Finance*, 6(3), 8–15. doi:10.5539/ijef.v6n3p8
- Artz, K. W., Norman, P. M., Hatfield, D. E. ve Cardinal, L. B. (2010). A longitudinal study of the impact of R&D, patents, and product innovation on firm performance. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 725–740. doi:10.1111/j.1540-5885.2010.00747.x
- Avrupa Komisyonu. (2020). *The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. https://iri.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-01/SB2020_final_16Dec2020_online.pdf adresinden erişildi.
- Ayaydın, H. ve Karaaslan, İ. (2014). The effect of research and development investment and desorptive capacity on firm performance. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, IX(II), 43–59.
- Baltacı, N., Ayaydın, H. ve Karakaya, A. (2017). Research, development, and firm growth: Evidence from Turkey. *IV. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress Series* içinde (ss. 287–297).
- Bayazıtlı, E., Çelik, O. ve Gürdal, K. (2015). *Genel Muhasebe* (1. bs.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Bayraktaroğlu, H. (2016). Ar-Ge harcamalarının muhasebeleştirilmesi ve net satışlar ile

- karlılığa etkisi: Borsa İstanbul sınaî endeksi araştırması. *Mali Çözüm*, (Mayıs-Haziran), 69–88.
- Bersvendsen, T. ve Ditzen, J. (2020). xthst : Testing for slope homogeneity in Stata. *CEERP Working Paper Series*, (11).
- Bogliacino, F. ve Pianta, M. (2013). Profits, R&D, and innovation-a model and a test. *Industrial and Corporate Change*, 22(3), 649–678. doi:10.1093/icc/dts028
- Borsa İstanbul. (2020). Mali Tablolar Arşiv (2009 ve öncesi). <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/476/mali-tablolar-arsiv-2009-ve-oncesi> adresinden erişildi.
- Branch, B. (1974). Research and development activity and profitability: A distributed lag analysis. *Journal of Political Economy*, 82(5), 999–1011.
- Brown, J. R., Fazzari, S. M. ve Petersen, B. C. (2009). Financing innovation and growth: Cash flow, external equity, and the 1990s R&D boom. *The Journal of Finance*, 64(1), 151–185.
- Burdisso, T. ve Sangiacomo, M. (2016). Panel time series: Review of the methodological evolution. *The Stata Journal*, 16(2), 424–442. doi:10.1177/1536867x1601600210
- Çağlar, M. ve İnsel, R. N. (2017). Impact of marketing and R&D expenditures on financial performance: A research in manufacturing industry. *Research Journal of Business and Management*, 4(3), 359–371. doi:10.17261/Pressacademia.2017.713
- Cazavan-Jeny, A., Jeanjean, T. ve Joos, P. (2011). Accounting choice and future performance: The case of R&D accounting in France. *Journal of Accounting and Public Policy*, 30(2), 145–165. doi:10.1016/j.jaccpubpol.2010.09.016
- Chen, T. chun, Guo, D. Q., Chen, H. M. ve Wei, T. ti. (2019). Effects of R&D intensity on firm performance in Taiwan's semiconductor industry. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 2377–2392. doi:10.1080/1331677X.2019.1642776
- Cincera, M., Ravet, J. ve Veugelers, R. (2016). The sensitivity of R&D investments to cash flows: comparing young and old EU and US leading innovators. *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 304–320. doi:10.1080/10438599.2015.1076201
- Coad, A. ve Grassano, N. (2018). Firm growth and R & D investment: SVAR evidence from the world's top R&D investors. *Industry and Innovation*, 26(5), 508–533. doi:10.1080/13662716.2018.1459295
- Coad, A. ve Rao, R. (2010). Firm growth and R&D expenditure. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(2), 127–145. doi:10.1080/10438590802472531

- Coad, A., Segarra, A. ve Teruel, M. (2016). Innovation and firm growth: Does firm age play a role? *Research Policy*, 45(2), 387–400. doi:10.1016/j.respol.2015.10.015
- Dağlı, H. ve Ergün, T. (2017). Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının firma karlılığına etkisi. *KTÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 69–83.
- Debuque-Gonzales, M. (2013). *Empirical Determinants and Patterns of Research and Development Investment in Asia* (No: 364). Asian Development Bank Economics Working Paper Series.
- Del Monte, A. ve Papagni, E. (2003). R&D and the growth of firms: Empirical analysis of a panel of Italian firms. *Research Policy*, 32(6), 1003–1014. doi:10.1016/S0048-7333(02)00107-5
- Demir, C. ve Güleç, Ö. F. (2019). Araştırma ve geliştirme giderlerinin firma kârlılığı üzerine etkisi: BIST imalat sektörü örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (34), 57–72. doi:10.30794/pausbed.411141
- Demirci, N. S. (2017). Finansal gelişmişliğin özel sektör Ar-Ge harcamalarına etkisi: Türkiye için eşbütünleşme, nedensellik, etki-tepki analizleri ve varyans ayrıştırması (1990-2014). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (74), 157–182. doi:10.25095/mufad.396864
- Demirci, N. S. (2018). İç ve dış finansman kaynaklarının Ar-Ge harcamalarına etkisi: BIST’e Kote Ar-Ge yoğun şirketler üzerine dinamik panel veri analizi (2006-2015). *Verimlilik Dergisi*, (3), 7–30. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik/issue/37982/297010> adresinden erişildi.
- Demirel, P. ve Mazzucato, M. (2012). Innovation and firm growth: Is R&D worth it? *Industry and Innovation*, 19(1), 45–62. doi:10.1080/13662716.2012.649057
- Demirgüneş, K. ve Üçler, G. (2016). Ar-Ge yatırımları ve büyüme: İmalat sektörü üzerine ampirik bir çalışma. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 45(1), 53–64.
- Deran, A., Özulucan, A. ve Arslan, S. (2017). Araştırma ve geliştirme giderlerinin vergi mevzuatı, Ar-Ge ile ilgili yasal düzenlemeler: Tekdüzen Muhasebe Sistemi ve 38 No’lu Türkiye Muhasebe Standardına göre muhasebeleştirilmesi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5(4), 27–43.
- Deschryvere, M. (2014). R&D, firm growth and the role of innovation persistence: An analysis of Finnish SMEs and large firms. *Small Business Economics*, 43(4), 767–785. doi:10.1007/s11187-014-9559-3
- Dinh, T., Kang, H. ve Schultze, W. (2015). Capitalizing research & development: Signaling or earnings management? *European Accounting Review*, 25(2), 373–401. doi:10.1080/09638180.2015.1031149

- Doğan, M. ve Yıldız, F. (2016). Araştırma ve geliştirme harcamalarının (Ar-Ge) firma karlılığı üzerindeki etkisi: BIST’te işlem gören imalat sanayi firmaları üzerine bir araştırma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (14), 178–187.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460. doi:10.1016/j.econmod.2012.02.014
- Eberhardt, M. (2011a). Panel time-series modeling: New tools for analyzing xt data. *United Kingdom Stata Users’ Group Meetings 2011*, (September), 1–42. http://repec.org/usug2011/UK11_eberhardt.pdf adresinden erişildi.
- Eberhardt, M. (2011b). xtmg -- Estimating panel time series models with heterogeneous slopes. *Boston College*. <https://fmwww.bc.edu/RePEc/bocode/x/xtmg.html> adresinden erişildi.
- Eberhardt, M. (2011c). xtcd -- Investigating Variable/Residual Cross-Section Dependence. *Boston College*. <https://fmwww.bc.edu/RePEc/bocode/x/xtcd.html> adresinden erişildi.
- Eberhart, A. C., Maxwell, W. F. ve Siddique, A. R. (2004). An examination of long-term abnormal stock returns and operating performance following R&D increases. *The Journal of Finance*, 59(2), 623–650.
- Elmas, B. ve Polat, M. (2016a). Ar-Ge yatırımlarının firma performansına etkisinin panel veri analizi ile araştırılması. *20. Finans Sempozyumu* içinde (ss. 147–168).
- Elmas, B. ve Polat, M. (2016b). BIST kurumsal yönetim endeksine kayıtlı imalat firmaları özelinde Ar-Ge yatırımlarının firma performansına etkisinin araştırılması. *Pressacademia Procedia, Global Business Research Congress (GBRC - 2016)* içinde (C. 2, ss. 648–663). doi:10.17261/pressacademia.2016118687
- Erdemi, D. B. (2015). *Ar-Ge Yatırımları Finansal Performans İlişkisi: Bir Panel Veri Analizi*. Yıldız Teknik Üniversitesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Erdoğan, M. ve Yamaltdinova, A. (2019). A panel study of the impact of R&D on financial performance: Evidence from an emerging market. *Procedia Computer Science*, 158, 541–545. doi:10.1016/j.procs.2019.09.087
- Falk, M. (2012). Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance. *Small Business Economics*, 39(1), 19–37. doi:10.1007/s11187-010-9290-7
- Feulefack, J. ve Sergi, C. (2015). R&D implementation in a department of laboratory medicine and pathology: a systematic review based on pharmaceutical companies. *Global journal of health science*, 7(4), 70–82. doi:10.5539/gjhs.v7n4p70
- Fidancı, N. (2017). Araştırma, geliştirme (Ar-Ge) ve tasarım harcamalarının vergisel

- düzenlemeler ve teşvikler çerçevesinde incelenmesi ve muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 10(1), 69–90. doi:10.29067/muvu.298703
- Garanina, T., Nikulin, E. ve Frangulanc, O. (2016). Earnings management and R&D costs capitalization: Evidence from Russian and German markets. *Investment Management and Financial Innovations*, 13(1), 206–214. doi:10.21511/imfi.13(1-1).2016.07
- García-Manjón, J. V. ve Romero-Merino, M. E. (2012). Research, development, and firm growth. Empirical evidence from European top R&D spending firms. *Research Policy*, 41(6), 1084–1092. doi:10.1016/j.respol.2012.03.017
- Grabowski, H. ve Vernon, J. (2000). The determinants of pharmaceutical research and development investments. *Journal of Evolutionary Economics*, (10), 201–215. doi:10.1515/1538-0645.1511
- Güriş, B. (2015). Panel Vektör Otoregresif Modeller ve Panel Nedensellik. S. Güriş (Ed.), *Stata ile Panel Veri Modelleri* içinde (1. bs., ss. 291–304). İstanbul: Der Yayınları.
- Güzen, H. D. ve Başar, B. (2019). Ar-Ge harcamalarının raporlanması ve kârlılığa etkisi: BİST sınai endeksi işletmeleri üzerine bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1–24.
- Hall, B. H. (2002). *The financing of research and development* (No: 8773). NBER Working Paper Series. doi:10.4337/9781845420642.00006
- Hall, B. H. ve Lerner, J. (2010). Financing R&D and Innovation. B. H. Hall ve N. Rosenberg (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation* içinde (ss. 609–639). Amsterdam: Elsevier.
- Han, I. ve Chuang, C.-M. (2011). The impacts of R&D investment on company performance: US vs. Taiwanese technology-intensive industry. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 14(1), 171–194. doi:10.1142/S0219091511002184
- Hernandez, M. A. (2015). *Estimating capital flows to emerging market economies with heterogeneous panels* (No: No. 2015-03). Working Papers. Mexico City.
- Huang, C.-J. ve Chen, S.-Y. (2009). Is more R&D investment always better? *SSRN Electronic Journal*, 1–37. doi:10.2139/ssrn.1433341
- Huang, C. J. ve Lui, C. J. (2005). Exploration for the relationship between innovation, IT and performance. *Journal of Intellectual Capital*, 6(2), 237–252. doi:10.1108/14691930510592825
- Hundley, G., Jacobson, C. K. . ve Park, S. H. (1996). Effects of profitability and liquidity on R&D intensity : Japanese and U. S. companies compared. *The*

Academy of Management Journal, 39(6), 1659–1674.

- İltaş, Y. ve Bulut, Ü. (2017). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ile net satış hasılatı arasındaki ilişki: Bootstrap panel nedensellik testinden kanıtlar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (49), 45–58.
- IRI. (2020). 2020 R&D Trends Forecast: Results from the Innovation Research Interchange’s Annual Survey. *Research Technology Management*, 63(1), 18–28. doi:10.1080/08956308.2019.1686287
- İşık, N., Engeloğlu, Ö. ve Kılınç, E. C. (2016). Araştırma ve geliştirme harcamalarının, kârlılık ve satışlar üzerindeki etkisi: Borsa İstanbul firmaları üzerine bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (47), 27–46.
- İstanbul Sanayi Odası. (2018). *Sanayi Şirketlerinde Ar-Ge Faaliyetleri ve Performansa Etkileri*. İstanbul.
http://www.iso500.org.tr/Sites/1/upload/files/Sanayi_Sirketlerinde_AR-GE_Faaliyetleri_ve_Performansa_Etkileri-1203.pdf adresinden erişildi.
- Jaisinghani, D. (2016). Impact of R&D on profitability in the pharma sector: an empirical study from India. *Journal of Asia Business Studies*, 10(2), 194–210. doi:10.1108/JABS-03-2015-0031
- Kamuyu Aydınlatma Platformu. (2020). Finansal Tablolar. www.kap.org.tr adresinden erişildi.
- Karacaer, S., Aygün, M. ve İç, S. (2009). Araştırma ve geliştirme giderlerinin firma performansı üzerindeki etkisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası üzerine bir inceleme. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, (2), 65–86.
- Karjalainen, P. (2008). R&D investments: The effects of different financial environments on firm profitability. *Journal of Multinational Financial Management*, 18(2), 79–93. doi:10.1016/j.mulfin.2007.02.006
- Kıracı, M. ve Arsoy, M. F. (2014). Araştırma geliştirme giderlerinin işletmelerin kârlılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi: İMKB metal eşya sektöründe bir araştırma. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 13(1), 33–48.
- Kocamış, T. U. ve Güngör, A. (2014). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve teknoloji sektöründe Ar-Ge giderlerinin kârlılık üzerine etkisi: Borsa İstanbul uygulaması. *Maliye Dergisi*, (166), 127–138.
- Kreß, A., Eierle, B. ve Tsalavoutas, I. (2019). Development costs capitalization and debt financing. *Journal of Business Finance and Accounting*, 46(5–6), 636–685. doi:10.1111/jbfa.12370
- Lee, M. ve Choi, M. (2015a). The determinants of research and development investment in the pharmaceutical industry: Focus on financial structures. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 6(5), 302–309. doi:10.1016/j.phrp.2015.10.013

- Lee, M. ve Choi, M. (2015b). Analysis on time-lag effect of research and development investment in the pharmaceutical industry in Korea. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 6(4), 241–248. doi:10.1016/j.phrp.2015.07.001
- Lee, M. H. ve Hwang, I. J. (2003). Determinants of corporate R&D investment: An empirical study comparing Korea's IT industry with its non-IT industry. *ETRI Journal*, 25(4), 258–265. doi:10.4218/etrij.03.0101.0401
- Lee, S. (2012). Financial determinants of corporate R&D investment in Korea. *Asian Economic Journal*, 26(2), 119–135. doi:10.1111/j.1467-8381.2012.02080.x
- Lin, Z., Ge, C. ve Goh, K. Y. (2011). R&D investment and firm performance in IT companies: An empirical investigation across IT industry sectors. *PACIS 2011 - 15th Pacific Asia Conference on Information Systems: Quality Research in Pacific içinde* (ss. 1–15).
- Lome, O., Heggeseth, A. G. ve Moen, Ø. (2016). The effect of R&D on performance: Do R&D-intensive firms handle a financial crisis better? *Journal of High Technology Management Research*, 27(1), 65–77. doi:10.1016/j.hitech.2016.04.006
- Lopez, L. ve Weber, S. (2017). Testing for Granger causality in panel data. *The Stata Journal*, 17(4), 972–984.
- Lu, W. ve Lo, M.-L. (2012). Firm R&D investment and uncertainty in Taiwan. *International Journal of Economic Perspectives*, 6(1), 117–125.
- Mahlich, C. J. ve Roediger-Schluga, T. (2006). The determinants of pharmaceutical R&D expenditures: Evidence from Japan. *Review of Industrial Organization*, 28(2), 145–164. doi:10.1007/sl
- Malmberg, C. (2008). *R&D and financial systems: The determinants of R&D expenditures in the Swedish pharmaceutical industry* (No: 2008/01). Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) Working Papers.
- Markarian, G., Pozza, L. ve Prencipe, A. (2008). Capitalization of R&D costs and earnings management: Evidence from Italian listed companies. *International Journal of Accounting*, 43(3), 246–267. doi:10.1016/j.intacc.2008.06.002
- Mazzi, F., Slack, R., Tsalavoutas, I. ve Tsoligkas, F. (2019). *The capitalisation debate: R&D expenditure, disclosure content and quantity, and stakeholder views*. https://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/professional-insights/Intangibles/pi-intangibles-R&D.pdf adresinden erişildi.
- Morbey, G. K. (1988). R&D: Its relationship to company performance. *Journal of Product Innovation Management*, (5), 191–200.
- Morbey, G. K. (1989). R&D expenditures and profit growth. *Research Technology*

- Management*, 32(3), 20–23. doi:10.1080/08956308.1989.11670595
- Morbey, G. K. ve Reithner, R. M. (1990). How R&D affects sales growth, productivity and profitability. *Research-Technology Management*, 33(3), 11–14. doi:10.1080/08956308.1990.11670656
- Neves, M. ve Branco, J. (2020). Determinants of R&D on European high technology industry: panel data evidence. *Management Research*, 18(3), 285–305. doi:10.1108/MRJIAM-11-2019-0969
- Nivoix, S. ve Nguyen, P. (2012). Characteristics of R&D expenditures in Japan's pharmaceutical industry. *Asia Pacific Business Review*, 18(2), 225–240. doi:10.1080/13602381.2010.540120
- Nunes, P. M., Serrasqueiro, Z. ve Leitão, J. (2012). Is there a linear relationship between R&D intensity and growth? Empirical evidence of non-high-tech vs. high-tech SMEs. *Research Policy*, 41(1), 36–53. doi:10.1016/j.respol.2011.08.011
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4. bs.). Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264304604-en
- OECD. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development* (7. bs.). Paris: OECD Publishing. doi:http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en
- OECD. (2020a). Main Science and Technology Indicators. 15 Eylül 2020 tarihinde <http://www.oecd.org/sti/msti.htm> adresinden erişildi.
- OECD. (2020b). Main Science and Technology Indicators (MSTI) database. 15 Eylül 2020 tarihinde https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB adresinden erişildi.
- Oliveira, B. ve Fortunato, A. (2017). Firm growth and R&D: Evidence from the Portuguese manufacturing industry. *Journal of Evolutionary Economics*, 27(3), 613–627. doi:10.1007/s00191-016-0487-z
- Oswald, D. R., Simpson, A. V. ve Zarowin, P. (2019). *Capitalization vs expensing and the behavior of R&D expenditures*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2733838> adresinden erişildi.
- Othman, R. ve Ameer, R. (2009). Determinants and persistence of research and development investments: Evidence from Malaysia. *International Journal of Emerging Markets*, 4(3), 275–292. doi:10.1108/17468800910968427
- Özer, A., Öztürk, M. ve Özer, N. (2019). BİST imalat sanayi firmalarının araştırma ve geliştirme giderlerinin piyasa değeri ve firma kârlılığı üzerindeki etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (82), 135–146. doi:10.25095/mufad.536034

- Öztürk, E. ve Zeren, F. (2015). The impact of R&D expenditure on firm performance in manufacturing industry: Further evidence from Turkey. *International Journal of Economic Research*, 6(2), 32–36.
- Pantagakis, E., Terzakis, D. ve Arvanitis, S. (2012). *R&D investments and firm performance: An empirical investigation of the high technology sector (software and hardware) in the E.U.* SSRN Electronic Journal. doi:10.2139/ssrn.2178919
- Phuong, N. T. ve Manh, P. T. (2017). The relationship between research and development (R&D) spending and firm's financial performance: Case study of listed firms on Vietnam Stock Exchange. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3(8), 2454–1362. <http://www.onlinejournal.in> adresinden erişildi.
- Polat, M. ve Elmas, B. (2016). Firmaların finansal performansı Ar-Ge yatırımlarından etkilenir mi? Panel veri analizi ile bir araştırma. *UNIDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı* içinde (ss. 476–490).
- R&D Magazine. (2019). *2019 Global R&D Funding Forecast*. <https://www.rdworldonline.com/2019-rd-global-funding-forecast/> adresinden erişildi.
- Rao, J., Yu, Y. ve Cao, Y. (2013). The effect that R&D has on company performance: Comparative analysis based on listed companies of technique intensive industry in China and Japan. *International Journal of Education and Research*, 1(4), 1–8.
- Seçilmiş, N. (2012). *Yeni ekonomi çerçevesinde yapılan Ar-Ge faaliyetlerinin büyümeye katkısı: Gaziantep örneği*. Gaziantep Üniversitesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi.
- Šeligová, M. (2016). The effects of R&D intensity and tax incentives on firms growth of PIGS countries. *European Financial and Accounting Journal*, 11(2), 53–67. doi:10.18267/j.efaj.157
- Simanjuntak, D. G. ve Tjandrawinata, R. R. (2011). Impact of profitability, R&D intensity, and cash flow on R&D expenditure in pharmaceutical companies. *SSRN Electronic Journal*, (April 2011). doi:10.2139/ssrn.1824267
- Singh, S. ve Chakraborty, I. (2020). Growth of the Firms and Investments in Innovations: An Empirical Investigation of the Indian Manufacturing Industry. *Journal of Quantitative Economics*. doi:10.1007/s40953-020-00218-8
- Smith, R. P. ve Fuertes, A.-M. (2016). *Panel Time Series*. <http://www.bbk.ac.uk/ems/faculty/smith/ron-smith-downloads/Rspanel.pdf> adresinden erişildi.
- Sougiannis, T. (1994). The accounting based valuation of corporate R&D. *The Accounting Review*, 69(1), 44–68.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2019). *Sanayi Yatırımlarına Verilen Destekler ve Teşvik Programları*. <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/destek-tesvikler/tab2.pdf>

adresinden erişildi.

Tatoğlu, F. Y. (2013). *İleri Panel Veri Analizi: Stata Uygulamalı* (2. bs.). İstanbul: Beta Yayıncılık.

Tatoğlu, F. Y. (2017). *Panel Zaman Serileri Analizi: Stata Uygulamalı* (1. bs.). İstanbul: Beta Yayıncılık.

Tubbs, M. (2007). The relationship between R&D and company performance. *Research Technology Management*, 23–30.

TÜBİTAK. (2020). Ulusal Destek Programları. 9 Eylül 2020 tarihinde <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari> adresinden erişildi.

TÜİK. (2020a). Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2019. 26 Ekim 2020 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/tr/display-bulletin/?bulletin=arastirma-gelistirme-faaliyetleri-arastirmasi-2019-33676#> adresinden erişildi.

TÜİK. (2020b). Merkezi Yönetim Bütçesinden AR-GE Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar, 2020. 8 Eylül 2020 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/tr/display-bulletin/?bulletin=merkezi-yonetim-butcesinden-ar-ge-faaliyetleri-icin-ayrilan-odenek-ve-harcamalar-2020-33678> adresinden erişildi.

Tuna, G. ve Yıldız, Ş. (2016). The impact of operating expenditures on firm performance in Turkey: Evidence from technology sector. *Ekonomika*, 62(4), 1–16. doi:10.5937/ekonomika1604001t

Türkiye Muhasebe Standardı 38 - Maddi Olmayan Duran Varlıklar. [https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TMS_TFRS_Setleri/2021/Kırmızı_Kitap/TMS_38\(1\).pdf](https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TMS_TFRS_Setleri/2021/Kırmızı_Kitap/TMS_38(1).pdf) adresinden erişildi.

Tyagi, S., Nauriyal, D. K. ve Gulati, R. (2018). Firm level R&D intensity: Evidence from Indian drugs and pharmaceutical industry. *Review of Managerial Science*, 12(1), 167–202. doi:10.1007/s11846-016-0218-8

Ughetto, E. (2008). Does internal finance matter for R&D? New evidence from a panel of Italian firms. *Cambridge Journal of Economics*, 32(6), 907–925. doi:10.1093/cje/ben015

UNESCO. (2020). *Global Investments in R&D*. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs59-global-investments-rd-2020-en.pdf> adresinden erişildi.

Vithessonthi, C. ve Racela, O. C. (2016). Short- and long-run effects of internationalization and R&D intensity on firm performance. *Journal of Multinational Financial Management*, (34), 28–45. doi:10.1016/j.mulfin.2015.12.001

- Vurur, N. ve İlarıslan, K. (2016). Analysis of the relationship between R&D expenditure and profitability: A sample application from BIST. *Journal of Multidisciplinary Developments*, 1(1), 103–112.
<http://www.jomude.com/index.php/jomude/article/view/13> adresinden erişildi.
- Wang, C. H. (2011). Clarifying the effects of R&D on performance: Evidence from the high technology industries. *Asia Pacific Management Review*, 16(1), 51–64.
doi:10.6126/APMR.2011.16.1.04
- Wang, Y., Du, R., Koong, K. S. ve Fan, W. (2016). Effects of R&D policy choice on accounting performance and market value. *R&D Management*, 47(4), 545–556.
doi:10.1111/radm.12225
- Wolfe, M. (2012). The capitalization of intangibles and managerial information. *SSRN Electronic Journal*, 41. doi:10.2139/ssrn.1985664
- Yang, K. P., Chiao, Y. C. ve Kuo, C. C. (2010). The relationship between R&D investment and firm profitability under a three-stage sigmoid curve model: Evidence from an emerging economy. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 57(1), 103–117. doi:10.1109/TEM.2009.2023452
- Yeh, M. L., Chu, H. P., Sher, P. J. ve Chiu, Y. C. (2010). R&D intensity, firm performance and the identification of the threshold: Fresh evidence from the panel threshold regression model. *Applied Economics*, 42(3), 389–401.
doi:10.1080/00036840701604487
- Yıldırım, H. H. ve Sakarya, ř. (2018). Firmaların Ar-Ge harcamalarının aktif ve özsermaye karlılığına etkisi: BİST teknoloji sektöründe bir uygulama. *İşletme Bilimi Dergisi*, 6(3), 39–60. doi:10.22139/jobs.425497

ÖZET

Küresel olarak Ar-Ge faaliyetlerinin önemi ve ekonomi içinde ağırlığının giderek arttığı ilgili göstergeler incelendiğinde görülebilmektedir. Ar-Ge faaliyetlerinin önemli bir kısmının özel sektör eliyle gerçekleştirildiği bilinmektedir.

Bu tez çalışmasında işletmelerin Ar-Ge giderleri ile performansları arasındaki iki yönlü ilişki üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, hisse senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören, 2005-2019 yılları arasında sürekli Ar-Ge gideri bulunan, mali olmayan işletmelerin panel verileri kullanılmıştır. Panel vektör otoregresif (PVAR) modeller ile Dumitrescu&Hurlin Heterojen Nedensellik Testi gerçekleştirilmiş ve Ar-Ge giderleri ile kârlılık ve/veya büyüme performansının karşılıklı olarak etkilenip etkilenmediği belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda, Ar-Ge yoğunluğundan aktiflerde büyümeye doğru bir Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu ve işletme bazlı incelemede beklentiye yakın şekilde çoğunlukla pozitif ilişkinin öne çıktığı görülmüştür. Buna ilaveten, Ar-Ge yoğunluğundan aktif kârlılık oranına doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu, ancak işletme bazlı incelemeye göre beklentinin aksine ağırlıklı olarak negatif ilişkinin öne çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge yoğunluğundan özsermaye kârlılık oranına doğru, satışların kârlılık oranına doğru ve özsermayede büyümeye doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur.. Diğer yandan, özsermayede büyümeden ve satışların kârlılık oranından Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Buna ilaveten, diğer kârlılık ve büyüme göstergelerinden Ar-Ge yoğunluğuna doğru Granger nedensellik ilişkisi bulunmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge giderleri, işletme performansı, kârlılık, büyüme, panel veri, PVAR modeli, Dumitrescu&Hurlin heterojen nedensellik testi.

ABSTRACT

The Relationship Between Research and Development Expenses and Accounting Based Performance Indicators: A Study of Firms Listed in Borsa Istanbul

Examining the relevant indicators, it can be observed that the importance of R&D activities and its weight in the economy is increasing globally. A significant part of R&D activities are carried out by the private sector.

In the present thesis, the two-way relationship between the R&D expenses of firms and their business performance is examined. For this purpose, panel data of non-financial firms quoted on Borsa Istanbul and having incessant R&D expenses between 2005 and 2019 are used. The Dumitrescu & Hurlin heterogeneous non-causality Test is performed for panel vector autoregressive (PVAR) models. It has been tried to determine whether R&D expenses and performance in terms of profitability and/or growth are mutually affected.

According to the results of the study, Granger causality from R&D intensity to assets growth is detected, and similar to the expectations, the positive relationship usually stands out in the firm-based analysis. Moreover, Granger causality from R&D intensity to return on assets is identified, but contrary to the expectations, the relationship is predominantly negative according to the firm-based examination. In addition, Granger causality from R&D intensity to return on equity, return on sales and equity growth are ascertained. Moreover, Granger causality from equity growth and return on sales to R&D intensity are identified. Furthermore, Granger causality from other profitability and growth indicators to R&D intensity can not be detected.

Keywords: R&D expenses, business performance, profitability, growth, panel data, PVAR model, Dumitrescu & Hurlin heterogeneous causality test.