



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş: 30. 03. 2018 ✓Accepted/Kabul: 14. 05. 2018

DOI: 10.30794/pausbed.411141

Araştırma Makalesi/ Research Article

Demir, C. ve Güleç, Ö. F., (2019). "Araştırma Ve Geliştirme Giderlerinin Firma Kârlılığı Üzerine Etkisi: Bist İmalat Sektörü Örneği" *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 34, Denizli, s.57-72.

ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME GİDERLERİNİN FİRMA KÂRLILIĞI ÜZERİNE ETKİSİ: BİST İMALAT SEKTÖRÜ ÖRNEĞİ

Caner DEMİR*, Ömer Faruk GÜLEÇ**

Özet

Bu çalışmanın amacı, Ar-Ge yatırımlarının işletmelerin kârlılığı üzerindeki etkilerinin tespit edilmesidir. Çalışmanın örneklemini, Borsa İstanbul'da (BİST) imalat sektöründe 2005 – 2016 tarihleri arasında faaliyet gösteren 60 işletmeden oluşmaktadır. Ar-Ge giderleri ile kârlılık arasındaki ilişki panel veri analizi yöntemlerinden Sistem-GMM modeli kullanılarak incelenmiştir. Buna ek olarak, firma büyüklüğü (toplam varlıklar, toplam öz kaynaklar ve piyasa değeri), sermaye yapısı (finansal kaldıraç oranı, finansman oranı) likidite (cari oran) ve maddi duran varlık oranları da modele dâhil edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, Ar-Ge giderleri ile kârlılık arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, firma büyüklüğü, likidite ve maddi duran varlık oranları ile kârlılık arasında da pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Finansal kaldıraç oranı ve finansman oranı kârlılık üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

Anahtar Kelimeler: *Ar-Ge Faaliyetleri, İmalat Sanayii, Kârlılık, TMS 38, Sistem-GMM.*

JEL Sınıflandırması: O14, O30, C33, M40, M41, M49,

THE EFFECT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT EXPENSES ON FIRM PROFITABILITY: EVIDENCE FROM BIST MANUFACTURING SECTOR

Abstract

The purpose of this study is to find out possible effects of R&D investments on firms' profitability. The sample of the study consists of 60 firms operating in the manufacturing sector in Borsa Istanbul (BIST) between 2005 and 2016. The association between R&D expenses and profitability is examined by using the System-GMM model that is one of the panel data analysis methods. In addition, firm size (total assets, total equity and market value) capital structure (financial leverage and debt ratio), liquidity (current ratio) and tangibility ratios are also included in the model. According to the results, there is a positive and statistically significant relationship between R & D expenses and profitability. Besides, there is also positive and statistically significant relationship between the firm size, liquidity, tangibility ratios and profitability. The financial leverage ratio and the debt ratio have a negative and statistically significant effect on profitability.

Keywords: *R&D Activities, Manufacturing Industry, Profitability, IAS 38, System-GMM*

JEL Classification: O14, O30, C33, M40, M41, M49,

*Dr. Öğr. Üyesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, MANİSA.
e-posta: caner.demir@cbu.edu.tr (orcid.org/0000-0002-3840-6335)

**Dr. Öğr. Üyesi, Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, KIRKLARELİ.
e-posta: omerfarukgulec@klu.edu.tr (orcid.org/0000-0002-8890-1140)

1. GİRİŞ

Bilginin ve teknolojinin ayırt edici itici güç olduğu günümüzde, küreselleşme ve uluslararası rekabetin artış göstermesiyle birlikte işletmeler bilgiye yatırım yaparak rekabet avantajı sağlamak ve farklılaşma stratejileri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Sürekli değişen ve gelişen teknoloji, işletmeler tarafından sunulan mal ve hizmetlerin yaşam süresini kısaltmakta ve bu nedenle işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmesi için yenilikçi olma ihtiyacı daha çok hissedilmektedir. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri, iktisadi bir açıdan bakıldığında da teknolojik gelişme sağlayarak emek ve sermayenin verimliliğini arttıran eylemler bütünü olarak yorumlanabilir. Bu faaliyetler sonucunda yakalanan yeni teknolojik patika, firmaların (işletmelerin) üretim sürecinde daha az sermaye ve daha az emek ile daha yüksek üretim düzeylerini yakalayabilmesine imkân tanımaktadır. Sermaye ve emeğin daha verimli hale gelmesinin yanı sıra, araştırma ve geliştirme faaliyetleri sayesinde stok yönetimi ve muhasebe sistemleri gibi operasyonel alanlarda meydana gelen bilişsel ilerlemeler de firmaların etkinlik ve verimlilik düzeylerini arttırmaktadır. Güncel ekonomik büyüme literatürüne göre, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri de fiziki sermaye yatırımlarının yanı sıra araştırma ve geliştirmeye yapılan yatırımlar tarafından belirlenmektedir. Hatta, daha yakın döneme ait çalışmalar, büyümenin “cennetten gelen refah (*mana from heaven*)” şeklinde dışsal bir katkı olarak değil, ekonomi içerisinde içsel olarak belirlenen ve büyüme sürecini de doğrudan etkileyen bir süreç olarak tanımlamışlardır (Dışsal teknolojik gelişme için bkz. Solow, 1957. İçsel teknolojik gelişme için ise bkz. Romer, 1986; Lucas, 1988; Romer, 1990; Grossman ve Helpman, 1991; Aghion ve Howitt, 1992).

Araştırma ve Geliştirme faaliyetleri, tanımı itibarıyla işletmelerde yeni ürün veya üretim süreçleri geliştirmeye ve/veya uygulamaya yönelik sistematik ve yaratıcı aktiviteler bütünüdür (Albez, 2017:85). Bu düzenli çalışmalar, bilim ve teknolojinin gelişmesine katkı sağlayacak ürün, sistem, araç ve malzeme gibi somut çıktılar ortaya koyabileceği gibi yazılım, teknik veya süreç gelişimi gibi soyut çıktılarla da gerçekleşebilir.

Araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yapılan yatırımlar, işletmelerin daha kaliteli ve etkin bir şekilde üretim yapabilmesi ya da rekabetçi bir ürün veya hizmet geliştirmesine katkı sağlayacağından, yapılan harcamalar hiç şüphesiz işletmelerin satış gelirleri ve kârlılıkları üzerinde de olumlu etkiler ortaya çıkaracaktır. Bu çalışmada, Borsa İstanbul’da 2005 – 2016 yılları arasında faaliyet gösteren 60 işletmenin finansal tablolarından elde edilen veriler kullanılarak Ar-Ge giderleri ile kârlılıkları arasındaki ilişki diğer kontrol değişkenleriyle birlikte panel veri analizi yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Ar-Ge harcamalarının birçok işletme için belirleyici olması ve bu tür giderlerin kârlılık ve diğer firma değişkenleri üzerindeki potansiyel etkilerinin tespiti bu çalışmanın oluşturulmasındaki en temel motivasyondur.

Çalışmanın ikinci bölümünde, araştırma ve geliştirme giderlerinin özellikleri ve farklı disiplinler açısından nasıl ele alındığı üzerinde durularak dünya ve Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin genel değerlendirmelere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, araştırma ve geliştirme harcamaları ile firma performansı (kârlılık) arasındaki ilişkiyi ele alan literatürdeki diğer çalışmalar incelenmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde, örneklem sürecinin belirlenmesi ve değişkenlerin tanımlanması ile birlikte hipotezler geliştirilerek kullanılan model ve bulgulardan bahsedilmiş ve son bölümde çalışmanın sonuçları tartışılmıştır.

2. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE AR-GE FAALİYETLERİ

Küreselleşen dünyada rekabet avantajı sağlayabilme ve inovasyon temelli bir kalkınma süreci içerisinde yer almanın en önemli göstergelerinden birisi olan araştırma ve geliştirme faaliyetleri ülkeler ve şirketlerin farklılaşma misyonlarında hayati görev üstlenmektedir. Dünyada başta gelişmiş ülkeler ve OECD ülkeleri olmak üzere birçok ülke Gayrisafi Yurtiçi Hasılları içerisindeki Ar-Ge payını artırma politikası sürdürmekte ve yeni bilimsel ve teknolojik alanlara yatırımlar yapmaktadır. Dünya genelinde ülkelerin Ar-Ge faaliyetleri için toplam harcadığı miktar 1.7 Trilyon Dolar olarak gerçekleşmiş ve 10 ülkenin yapmış olduğu harcamalar toplam harcamaların %80’ini oluşturmaktadır (Erişim Tarihi 20.03.2018, <http://uis.unesco.org/>). Dünya Bankası verilerine göre, son yıllarda dış ticaret açısından büyük ilerlemeler kaydeden Çin’in 1996 yılında Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı %0,56 iken, 2015 yılında bu oran %2,07’ye yükselmiştir. Tablo 1’de dünyada Ar-Ge harcamaları ile başı çeken ve sanayi ve teknoloji açısından en gelişmiş ülkelerin GSYİH içinde Ar-Ge payları yer almaktadır. İsrail ve Güney Kore’nin yaklaşık %4,3 ile ilk sıralarda yer aldığı sonuçlara göre, Amerika Birleşik Devletleri’nde bu oran %2,75; Japonya’da %3,39; Almanya’da %2,89 ve Fransa’da %2,23 olarak gerçekleşmiştir. Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payı, tüm ülkelerde kamu ve üniversite tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının payından daha yüksek olup, bu oran İsrail, Güney Kore, Japonya ve Slovenya’da en yüksek düzeydedir.

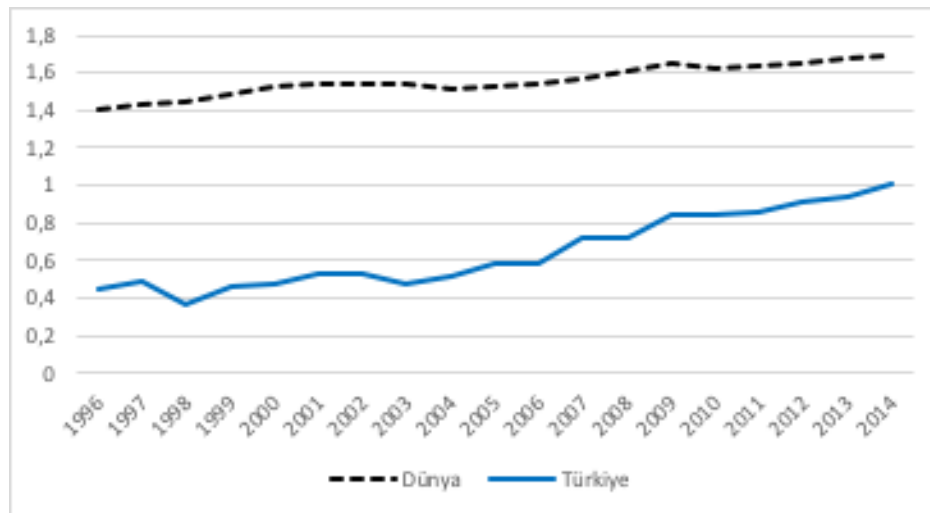
Tablo 1. Ülkelerin Ar-Ge/GSYİH Oranları (2014 yılı itibariyle)

Sıralama	Ülkeler	Ar-Ge/GSYİH	Özel Sektör Payı
1	İsrail	% 4,28	% 84,76
2	Güney Kore	% 4,27	% 78,22
3	Japonya	% 3,39	% 77,75
4	Finlandiya	% 3,17	% 67,71
5	İsveç	% 3,14	% 67,04
6	Avusturya	% 3,06	% 70,82
7	İsviçre	% 3,00	% 69,3
8	Danimarka	% 2,97	% 63,76
9	Almanya	% 2,89	% 67,48
10	A.B.D.	% 2,75	% 71,08
11	Belçika	% 2,46	% 71,21
12	Slovenya	% 2,38	% 77,34
13	Fransa	% 2,23	% 64,97
14	Singapur	% 2,19	% 61,17
15	İzlanda	% 2,02	% 61,06
###	Türkiye	% 1,00%	% 49,77

Kaynak: <http://uis.unesco.org/> ; Erişim Tarihi 20.03.2018.

Not: Verilerin karşılaştırılmasında uyumluluk sağlanması amacıyla, daha güncel olan ancak eksik gözlemlerin bulunduğu 2015, 2016 veya 2017 yılları yerine 2014 yılı verileri temel alınmıştır.

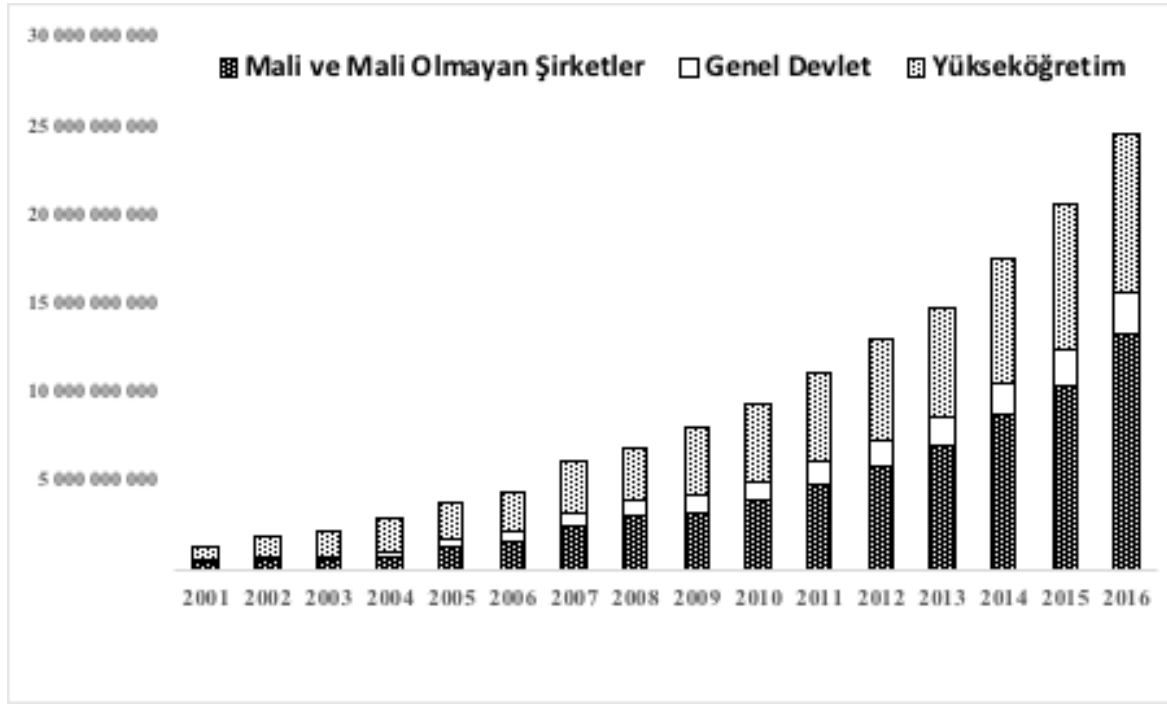
Ar-Ge harcamaları Türkiye açısından ele alındığında, özellikle son yıllarda Ar-Ge'ye yönelik faaliyetlerde ciddi artışlar görülmektedir. Ancak Şekil 1 incelendiğinde, Ar-Ge faaliyetlerinin henüz istenilen düzeyde olmadığı ve araştırma geliştirme giderlerinin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla içerisindeki payının dünya ortalamasının altında seyrettiği görülmektedir. Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) verilerine göre, 1996 – 2014 tarih aralığında, tüm ülkelerin ortalama Ar-Ge/GSYİH oranı yaklaşık %1,56 olarak gerçekleşmişken, bu oran Türkiye'de aynı dönem için ortalama %0,65 olarak tespit edilmiştir. Ancak 2014 yılı itibariyle Türkiye için %1 sınırı aşılmış ve Şekil 1'de görüldüğü üzere son yıllarda aradaki fark, azalma eğilimi göstermektedir.



Şekil 1. Ar-Ge Giderlerinin GSYİH İçindeki Payı (Ar-Ge/GSYİH %)

Kaynak: <http://data.uis.unesco.org> , Erişim Tarihi 20.03.2018

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan, Türkiye'ye ait daha güncel verilere bakıldığında, 2016 yılı itibarıyla, Türkiye'nin toplam Ar-Ge harcamasının yaklaşık 24,65 Milyar TL olarak gerçekleştiği gözlenmektedir. Bu harcamaların %50'si Ar-Ge personel harcamasına, %10'u Ar-Ge yatırım harcamasına ve %40'lık kısmı ise diğer cari Ar-Ge harcamalarına tahsis edilmiştir. Ar-Ge faaliyetlerinde yer alan insan kaynağı değerlendirildiğinde, 2001 yılında 27.698 olan insan kaynağı gücü, 2016 itibarıyla 136.953 olmuştur. Şekil 2'de, Ar-Ge harcamalarının sektörler açısından dağılımına yer verilmiş ve diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de özel sektörün payının toplam harcamalar içerisindeki payı başı çekmektedir. Mali ve mali olmayan şirketlerin, yani özel sektörün payı yıllar itibarıyla ortalama %45,7 olup, 2016 yılında %54,2'ye yükselmiştir. Bu oran ve değerlerin Türk Lirası cinsinden hesaplanması nedeniyle, satın alma gücü paritesine göre hesaplanan UNESCO verileri ile TÜİK verileri kısmi farklılıklar gösterebilmektedir.



Şekil 2. Ar-Ge Harcamalarının Sektörler Açısından Dağılımı

Kaynak: <http://www.tuik.gov.tr> , Erişim Tarihi 20.03.2018

Ar-Ge harcamaları muhasebe perspektifinden değerlendirildiğinde, Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS)'de TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar standardı içerisinde ele alınan Ar-Ge harcamaları, araştırma ve geliştirme giderleri olarak ikiye ayrılmıştır. TMS 38'in 8. maddesinde araştırma "Yeni bir bilimsel ya da teknik bir bilgi ve anlayış kazanma amacıyla üstlenilen özgün ve planlı incelemedir." şeklinde tanımlanmıştır. Yine aynı maddeye göre geliştirme ise "Ticari 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 uygulanmasıdır." TMS 38'e göre araştırma giderleri yeni bir bilgiye ulaşılması, üretim teknikleri ve teknolojileri üzerinde araştırmalar yapılması gibi sonuçları henüz belirsiz faaliyetler olduğundan giderleştirilir (Örten vd. 2014:568). Ancak geliştirme faaliyetleri açısından durum değerlendirildiğinde, TMS 38'deki tanımdan da anlaşılacağı üzere sonuçları belirlenmiş bir proje veya faaliyetten bahsedilmektedir ve bu nedenle aktifleştirilir. Vergi kanunları açısından değerlendirildiğinde, Kurumlar Vergisi Kanunu'na göre, işletmeler, TMS 38'den farklı olarak araştırma ve geliştirme giderlerini tamamını birbirinden ayırt etmeksizin gider olarak kaydetmektedir.

3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatürde araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin firma performansı üzerindeki etkisini ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Firma performansı çalışmalarda pek çok farklı değişkenlerle ele alınmış olsa da genel itibarıyla kârlılık, hisse senedi getirisi ve satışlardaki büyüme gibi temel değişkenler çalışmalarda öne çıkan unsurlar olmaktadır. Bu çalışmalardan Branch (1974) 1950-1965 yılları için 111 işletme ve 7 sektörün kârlılığını gecikmeli modellerle incelemiş ve Ar-Ge faaliyetlerinin geçmiş kârlılıktan etkilendiğini ve gelecekteki kârlılığı ise pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkilediğini vurgulamıştır. Morbey ve Reithner (1990), Ar-Ge harcamaları ile satış büyüme hızı arasında güçlü bir ilişki olduğunu tespit ve etmiş ve incelenen 173 işletmeden daha çok Ar-Ge yatırımı yapan işletmelerin satışlarının da diğer işletmelere göre çok daha hızlı artış gösterdiğini belirtmiştir. Chauvin ve

Hirschey (1993), Ar-Ge aktivitelerinin işletmenin gelecekteki nakit akışlarına pozitif katkı sağlayacağını ve firmanın piyasa değerini artıracığını belirtmiştir.

Sougiannis (1994), Amerika için 1975-1985 yılları arasını ele alarak gerçekleştirdiği çalışmada, Ar-Ge harcamalarının işletmelerin muhasebe kazançları ve piyasa değerleri üzerine etkisini incelemiş, 7 yıllık bir dönem için Ar-Ge harcamalarındaki 1 birimlik artışın, kârlılığı yaklaşık 2 birim ve piyasa değerini 5 birim artırdığı tespit edilmiştir. Hundley vd. (1996), Japon ve Amerikalı işletmeler açısından Ar-Ge yoğunluğu ile kârlılık ve likidite arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçlara göre, Japon firmaların kârlılık ve likidite dalgalanmalarına rağmen Ar-Ge harcamalarına daha çok önem verdikleri ve kârlılık düştüğünde daha çok Ar-Ge harcaması yaptıklarını tespit etmiştir. Del Monte ve Papagni (2003), 1989-1997 dönemi için İtalya'da 500 işletmelik bir örnekleme oluşturdukları çalışmada firma büyümesi ile Ar-Ge faaliyetleri arasındaki ilişkiyi firma büyüklüğü açısından ele almışlardır. Büyüme ile Ar-Ge'nin doğru orantılı bir şekilde hareket ettiğinin belirtildiği çalışmada, inovatif faaliyetlerin geleneksel sektörlerdeki büyümeyi özellikle teknoloji ağırlıklı sektörlerden daha çok tetiklediği vurgulanmıştır.

Lantz ve Sahut (2005), işletmeleri Ar-Ge harcamalarının yoğunluklarına göre gruplandırarak finansal performanslarının yönünü tayin etmeye çalışmıştır. Ar-Ge Giderleri / Faiz ve Vergi Öncesi Kâr ve Maddi Olmayan Duran Varlıklar / Ar-Ge Giderleri gibi değişkenlerle ölçülen model sonuçlarına göre yüksek Ar-Ge yatırımı yapan işletmelerin finansal performansları göreceli olarak daha zayıftır. Jefferson vd. (2006) Çin'de faaliyet gösteren işletmeler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada özellikle sermaye yoğun ve yüksek satış hacmine sahip işletmelerin yoğun Ar-Ge faaliyetlerinde buldukları ve Ar-Ge giderlerinin firma büyüklüğü, kârlılık ve piyasa yoğunluğu değişkenleri ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmiştir. Anagnostopoulou ve Levis (2008) Birleşik Krallık'ta 1990-2003 tarihleri arasında faaliyet gösteren işletmelerin Ar-Ge yoğunlukları ile satış ve brüt kâr kalemlerindeki ilişkiyi incelemiş ve Ar-Ge faaliyetlerinin özellikle faaliyet kârlılığının sürdürülebilirliği üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca inovasyonun brüt kâr, satışlar ve hisse başına kâr ile pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Coad ve Rao (2010), 1973-2004 tarihleri arasında Amerikan imalat sanayi için gerçekleştirdiği çalışmada, büyüme ile Ar-Ge arasındaki ilişkiyi toplam satışlar, çalışan sayısı, faaliyet kârı değişkenleriyle ele almıştır. Önceki yıllarda artan çalışan sayısı ve satışların sonraki yıllarda yapılan Ar-Ge harcamaları ile ilişkili olduğunu belirttiği çalışmada satışlardaki büyüme hızının Ar-Ge üzerindeki etkisinin kârlılığa göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Çiftçi ve Cready (2011), 1975 – 2003 tarih aralığı için New York Borsası, AMEX ve Nasdaq endekslerinde yer alan işletmelerin Ar-Ge harcamalarını firma büyüklüğü üzerinden ele almış ve Ar-Ge faaliyetleri daha yoğun, büyük işletmelerin küçük işletmelere göre daha yüksek kazanç sağladıkları ve bu kazançların daha sürdürülebilir olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ölçek ekonomisinden dolayı firmanın büyüdükçe daha yüksek tutarlarda inovasyon harcaması yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Apergis ve Sorros (2014), 1990-2011 döneminde A.B.D. enerji sektöründe faaliyet gösteren 183 işletmeyi elektrik üretimlerinde fosil ürünler ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanmalarına göre sınıflandırmış ve kârlılık değişkenleriyle birlikte nakit akışlarını da modele dâhil etmiştir. Beklenildiği üzere, yenilenebilir enerji kapsamındaki işletmelerin Ar-Ge harcamaları ile kârlılıkları arasında güçlü ve pozitif bir ilişkiye rastlanılmıştır.

Ülkemizde araştırma ve geliştirme giderlerinin firma performansı üzerine etkilerini ele alan çalışmalar incelendiğinde firma temelli ve makroekonomik değişkenlere dayalı çalışmalara rastlanılmaktadır. Ar-Ge harcamalarını firma düzeyinde ele alan çalışmalar, Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren işletmelerin finansal tablolarından yararlanarak finansal oran temelli analizlere dayandırılmıştır. Ar-Ge harcamalarına ilişkin makro değişkenlerden yararlanılan çalışmalarda ise zaman serisi analizleri üzerinden uzun ve kısa dönemli ilişki inceleyen çalışmalar öne çıkmaktadır.

Ar-Ge harcamalarını finansal tablolara dayalı inceleyen çalışmalardan Karacaer vd. (2009), 2005-2006 yılları arasında BİST'te yer alan ve finansal olmayan 84 işletme ve 174 firma-yıl gözlemi açısından Ar-Ge harcamalarının işletme performansı üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada, Ar-Ge giderlerinin hesaplanmasında Ar-Ge/Toplam Faaliyet Giderleri değişkeni kullanılmış ve temel bir bağımsız değişken olarak modellerde yer almıştır. Çalışmada bir diğer Ar-Ge değişkeni olarak Ar-Ge/Net Satışlar kullanılmış ve Ar-Ge yoğunluğu olarak isimlendirilmiştir. Firma büyüklüğü değişkenlerinden toplam varlıkların ve çalışan sayısının kontrol değişkenleri olarak kullanıldığı modellerde piyasa temelli (hisse senedi getirisi) ve muhasebe temelli (varlıkların kârlılığı, ROA) bağımlı değişkenler tercih edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Ar-Ge harcamaları ile firma performansı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Ayrıca Ar-Ge harcaması yapan firmaların göreceli olarak daha büyük ve daha çok personele sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Doğan ve Yıldız (2013), 2008-2011 yılları için 173 işletmenin Ar-Ge harcamalarının kârlılık üzerindeki etkisini incelediği çalışmada Ar-Ge değişkeni için Ar-Ge/Toplam Satışlar'ı kullanmış ve iki bağımlı kârlılık değişkeni olarak varlık ve öz sermaye kârlılığı (ROA ve ROE) değişkenlerini modele dâhil etmiştir. Kaldıraç oranı, satışlar ve cari oranın kontrol değişkeni olarak yer aldığı regresyon modeli

sonuçlarına göre, kârlılık ile Ar-Ge harcamaları arasında pozitif ve anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcaması yapan firmaların yapmayan firmalara göre kârlılık oranları daha yüksek seviyededir.

Belirli bir sektör açısından Ar-Ge harcamalarının kârlılık üzerine etkisini ele alan çalışmalardan Kiracı ve Arsoy (2014), 2007-2011 tarihleri aralığında Metal Eşya sektörü için 25 işletmeyi incelemiştir. Önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi, Ar-Ge yoğunluğu değişkeni ile 5 kârlılık oranı (Aktif Karlılık Oranı, Öz Sermaye Karlılık Oranı, Brüt Kar Oranı, Faaliyet Karı Oranı ve Net Kar Oranı) arasında korelasyon analizi ve T testi uygulamıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre, Ar-Ge yatırımları ile faaliyet kar oranı ve öz sermaye karlılık oranları arasında negatif ve anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerlendirmede Ar-Ge giderlerinin Kurumlar Vergisi Kanunu gereği gider yazılarak indirim konusu yapılması ve aktifleştirilmemesine değinilmiştir. Kocamış ve Güngör (2014), 2009-2013 yılları için BİST teknoloji sektöründe yer alan 16 işletmenin kârlılık verileri ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve 3 kârlılık değişkeni olarak faaliyet kâr/zararı, vergi öncesi kâr/zararı ve dönem net kâr/zararını belirlemiştir. Literatürde yer alan diğer çalışmalarda olduğu gibi, bu çalışmada da kârlılık değişkenleri ile Ar-Ge giderleri arasındaki ilişki pozitif ve anlamlıdır. Yücel ve Ahmetoğulları (2015) yine teknoloji ve bilişim alanında faaliyet gösteren 135 işletmeyi ele almış ve 14 yıllık bir süreç içerisinde dönem net kârı ve hisse başına kâr değişkenlerini kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, Ar-Ge giderlerindeki değişim 3 dönem gecikmeli olarak hisse başı kârdaki değişimi etkilemekte, bir başka ifadeyle Ar-Ge harcamalarının kârlılığa etkisi aynı dönemde değil 3 yıl sonra gerçekleşmektedir. Öztürk ve Zeren (2015), 2007-2014 çeyreklik verilerle imalat sektöründe yer alan 26 işletmenin Ar-Ge harcamaları ile satış büyüme hızları arasındaki ilişkiyi Durbin-Hausman Panel Eşbütünleşme Testi kullanarak incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Ar-Ge harcamalarının satış büyüme hızı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu ve bu etkinin 6 ay yani 2 çeyrek sürdüğü tespit edilmiştir. İmalat sektöründe Kimya endüstrisinde faaliyet gösteren 20 işletmenin 2001-2014 yılları arasında finansal performansları ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi inceleyen Alper ve Aydoğan (2016), 1 yıl gecikmeli olarak kârlılık değişkenlerinin Ar-Ge üzerinde pozitif yönde etkili olduğunu saptamıştır.

Çiçek ve Onat (2012) çalışmasında Ar-Ge faaliyetlerini inovasyon başlığı altında değerlendirmiş ve BİST Bilişim ve teknoloji sektöründe yer alan 9 işletmenin etkinliğini Veri Zarflama Analizi ile ölçmüşlerdir. Belirlenen üç adet girdi değişkeni, maddi olmayan duran varlıkların değişimi, aktif toplamı içerisindeki payı ve Ar-Ge giderleri iken, çıktı değişkenleri, aktif kârlılığında ve satışlardaki yüzde değişimidir. Araştırma sonuçlarında 5 işletmenin etkin olduğu ve maddi olmayan duran varlıklar ve Ar-Ge faaliyetlerine yatırım yaparak satışlarını yükselten işletmelerin başarılı olduğu vurgulanmıştır. Çok kriterli karar verme kriterlerinden TOPSİS yöntemi kullanarak finansal performansın farklı finansal oranlarla ölçüldüğü Demirhan ve Aracıoğlu (2017) çalışması elde edilen skorlarla BİST teknoloji endeksindeki işletmelerin inovasyon düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İnovasyon göstergesi olarak Ar-Ge giderlerinin ve maddi duran varlıkların kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre, elde edilen skorlar ile inovatif faaliyetler arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır.

Ar-Ge yatırımlarının hisse senedi getirileri ile ilişkisini zaman serisi yöntemleri kullanarak ele alan çalışmalardan Özcan vd. (2014), BİST'e kote teknoloji ve bilişim sektöründe yer alan 16 işletmenin 2000-2013 çeyreklik verilerini incelemişlerdir. Literatürde beklenenin aksine nedensellik analizi sonucunda sadece hisse senedi getirilerinin Ar-Ge harcamaları üzerinde olumlu etkisi olduğu elde edilmiştir. Çalışmada bu durum, Ar-Ge harcamalarının gerek işletme bazında gerekse ülke bazında ciddi oranlara ulaşamamış olması ve bu tür giderlerin hisse senetlerini etkileyecek seviyede olmadığı şeklinde ifade edilmiştir.

Elmas ve Polat (2016), çalışmasında Kurumsal Yönetim Endeksi kapsamında yer alan imalat firmalarının 2007-2015 çeyreklik verilerini kullanarak firma performansı ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Firma performansının satışların kârlılığı ve satışlardaki büyüme olarak değerlendirildiği ve 1 yıl gecikmeli olarak kurulan model sonuçlarına göre, Ar-Ge yatırımlarının hem cari yıl hem de 1 yıl sonrası açısından firma performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ar-Ge harcamalarının etkisini makroekonomik değişkenler aracılığıyla ele alan çalışmalardan Korkmaz (2010), 1990-2008 yılları arasında Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme yöntemi kullanarak incelemiştir. Sektörlere ve harcama gruplarına göre TÜİK üzerinden elde edilen Ar-Ge değişkeni ve GSYİH'nın logaritmasının alındığı eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, her iki değişkenin uzun dönemde birbirlerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Hata düzeltme ve Granger nedensellik testi sonuçlarına göre kısa dönemde Ar-Ge harcamalarının GSYİH'yi etkilediği belirlenmiştir. Demirgünes ve Üçler (2016), 1992-2013 çeyreklik verileri ile büyüme ve Ar-Ge harcamaları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi yapısal kırılmaları dikkate alan eşbütünleşme testleri ile analiz etmiştir. Büyümenin satışlardaki yüzdesel değişim ile açıklandığı modelde Ar-Ge değişkenine ek olarak, maddi olmayan duran varlıklar ve kârlılık değişkenlerine de yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, firma büyümesi ile Ar-Ge harcamaları ve kârlılık arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır. Ancak maddi olmayan duran varlıklar ve faaliyet nakit akımları ile büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Albeni ve Doğan (2015), 2005-2011 yılları arasında imalat sanayisinde faaliyet gösteren ve TÜİK rassal anketi sonucunda örneklem kapsamına alınan 25.394 işletmenin yenilikçi faaliyetlerinin firma performansı

üzerindeki etkilerini ele almışlardır. Ar-Ge değişkeninin ilgili işletmenin belirtilen yıllarda yenilik yapıp yapmaması şeklinde belirlendiği çalışmada, ciro, çalışan sayısı, firma yaşı gibi değişkenler kullanılmış ve firma performansı ile Ar-Ge faaliyetleri arasında anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır.

4. ARAŞTIRMA TASARIMI

4.1. Örneklem Süreci, Değişkenler ve Hipotezler

İşletmelerin Ar-Ge faaliyetleri ile kârlılıkları arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışma 2005-2016 yılları arasında Borsa İstanbul'da aralıksız faaliyet gösteren imalat sanayi işletmelerini kapsamaktadır. Üretim işletmelerinde teknolojiye yapılan yatırımların giriş bölümünde de belirtildiği gibi hem faktör verimliliğini artırıcı hem de faaliyetleri kolaylaştırıcı ve rekabetçiliği artırıcı bir etkisi olduğundan çalışmanın örnekleme için imalat sanayi işletmeleri tercih edilmiştir. Çalışmada Borsa İstanbul'a (BİST) kote ve verilerine ulaşılabilen 60 işletme yer almıştır. Analiz için kullanılan veriler Thomson Reuters Eikon Database veritabanı ve Kamuyu Aydınlatma Platformu'ndan (KAP) temin edilmiştir.

Çalışmada firmaların Ar-Ge harcamalarının kârlılığa etkisinin tespit edilmesinde aşağıdaki gibi bir fonksiyonel yapı kurulmuş ve literatürde yer alan kontrol değişkenleri de modele dâhil edilmiştir.

$$PROF = f(RD, SIZE, CURRAT, TANGR, INDEBT)$$

Modelde bağımlı ve bağımsız değişkenlerin açıklamaları ve ilgili değişkenlere yönelik literatürle uyumlu olarak kurulan hipotezler şu şekildedir;

Kârlılık: Modelde kârlılığı temsilen bağımlı değişken olarak işletmelerin net dönem kârı/zararı verisi kullanılmış ve modellerde "PROF" kısaltmasıyla yer almıştır.

Ar-Ge Giderleri: İşletmelerin kâr zarar tablosunda yer alan araştırma ve geliştirme giderleri modelde bağımsız değişken olarak kullanılmış ve modellerde "RD" kısaltmasıyla yer almıştır. Literatürde birçok çalışmada Ar-Ge harcamaları ile işletme kârlılığı arasında pozitif bir ilişki beklenildiğinden ilk hipotez;

H1: Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) giderleri ile firma kârlılığı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Firma Büyüklüğü: Firma büyüklüğünü temsilen, dirençlilik kontrolü de yapılması amacıyla birden çok değişken kullanılmıştır. Bu değişkenler, modellerde yer alan kısaltmalarıyla işletmelerin toplam varlıkları "TOTAS", toplam öz kaynakları "TOTEQ" ve piyasa değerleridir "MARCAP". Literatürde diğer çalışmalarda da firma büyüklüğü ile kârlılık arasında pozitif bir ilişki beklenildiğinden ikinci hipotez;

H2: Firma Büyüklüğü ile firma kârlılığı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Likidite: İşletmelerin kısa vadeli yükümlülüklerini ödeyebilme gücünü gösteren likidite oranlarından Cari Oran (Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yükümlülükler) modele eklenerek hem dâhil edilmemiş değişken problemi (omitted variable) engellenmiş hem de likidite ile kârlılık arasındaki pozitif ilişki vurgulanmıştır. Modellerde Cari Oran "CURRAT" şeklinde kısaltılmıştır.

H3: Likidite ile firma kârlılığı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Maddi Duran Varlık Oranı: İşletmeler, yeni ve net bugünkü değeri pozitif olan projelere yatırım yaparak kârlılıklarını artırma yoluna giderler. Dolayısıyla duran varlık yatırımı işletmelerin kârlılıkları ile doğru orantılı olarak değerlendirilmektedir. Modellerde "TANGR" maddi duran varlıkların toplam varlıklara oranı olarak ele alınmıştır.

H4: Maddi Duran Varlık Oranı ile firma kârlılığı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Borçluluk Düzeyi: İşletmelerin finansman yapısının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan oranlardan Finansal Kaldıraç Oranı (Toplam Yükümlülükler/Aktif Toplamı) ve Finansman Oranı (Toplam Yükümlülükler/Toplam Öz Kaynaklar), modellerde sırasıyla "FINLEV" ve "DEBT" kısaltma isimleriyle dâhil edilmiştir. Kısaca, yukarıdaki fonksiyonel yapıda *INDEBT* olarak ifade edilen borçluluk düzeyi ampirik analizde iki farklı değişken ile gözlenecektir. Literatürde borçluluk düzeyi ile kârlılık arasındaki ilişki negatif yönlü olduğundan son hipotez şu şekildedir.

H5: Borçluluk düzeyi ile firma kârlılığı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır.

4.2. Metodoloji

Birden fazla kesitin yine birden çok zaman boyutu ile analiz edilmesi hem kesit hem de zaman boyutu içeren bir veri seti oluşmasını sağlamakta ve oluşan bu veri setleri ile yapılan analizler, panel veri analizi olarak adlandırılmaktadır. Tek bir zaman boyutuna sahip kesit veri analizi yöntemi veya tek bir kesit boyutuna sahip zaman serisi analizi yöntemlerine kıyasla, panel veri analizi, daha yüksek serbestlik derecesi ve daha çok örneklem değişkenliği sunması nedeniyle ekonometrik tahminlerin etkinliğini arttırmaktadır (Hsiao vd., 1995). Öte yandan, toplam veri yerine mikro verilerle çalışmaya imkan tanınması da panel veri analizinin önemli bir avantajıdır. Örneğin tüm nüfusun ekonomik davranışlarını toplam verilerle analiz etmek yerine, bireylere ait mikro gözlemler toplayarak analiz etmek veya tüm firmaların toplamından oluşan toplam veriler yerine firmalar özelinde toplanan veriler ile analiz etmek, daha kesin sonuçlar sunabilmektedir (Hsiao vd., 2005). Basit bir panel veri modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir;

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \quad ; \quad i = 1, \dots, N \quad ; \quad t = 1, \dots, T \quad ; \quad u_{it} = \mu_{it} + v_{it} \quad (1)$$

Burada i ve t indisleri sırasıyla kesit ve zaman boyutlarını, α parametresi sabit bir terimi, X değişkeni açıklayıcı faktörü, β parametresi bu açıklayıcı değişkene ilişkin katsayıyı ve u parametresi ise artıkları ifade etmektedir. Artıklar ise μ ve v gibi iki unsurdan meydana gelmekte, bunlardan ilki gözlenemeyen bireysel spesifik etkileri ifade ederken ikincisi bunların dışında kalan hataları temsil etmektedir.

Her ne kadar sunulan bu basit formdaki model, statik bir yapıyı temsil etse de doğası gereğince ekonomide pek çok ilişki, dinamik bir yapı içerisindedir (Baltagi, 2005: 135). Bu nedenle, (1) numaralı denklemdeki gibi dinamik olmayan panel veri modelleri, model içerisine bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin eklenmesiyle dinamik bir yapıya kavuşturulabilir.

$$y_{it} = \alpha + \delta y_{i,t-1} + \beta X_{it} + u_{it} \quad (2)$$

Burada, bağımlı değişkenin gecikmeli değerinden elde edilmiş parametreyi göstermektedir. Ancak dinamik yapıdaki bu model, eşitliğin sağ tarafında hem bağımlı değişkenin gecikmeli değeri hem de bu bağımlı değişkene ait artıkların bulunması nedeniyle içsellik (endojenlik) sorununa yol açmaktadır. İçsellik sorununun bulunması durumunda en küçük kareler (EKK) tahmin edicisine dayalı yöntemler, sapmalı ve tutarsız katsayılar vereceği için, araç değişken kullanımına imkan tanıyan tahmin edicilerin kullanılması önerilmektedir (Baltagi, 2005: 113). Bu da araç değişken (instrument variable-IV) tahmin edicisi veya Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ile mümkün olabilmektedir.

Anderson ve Hsiao (1981, 1982) bu noktadan hareketle, modelin birinci farkını alarak olası sapmaları ve birim etkiyi ortadan kaldırmayı düşünmüş ve fark değişkenlerindeki negatif işaretli unsurlar, yani ikinci terimler, araç değişken olarak kullanılacak şekilde, aşağıdaki gibi basit bir fark modelini önermiştir;

$$\Delta y_{it} = \delta \Delta y_{i,t-1} + \beta \Delta X_{it} + \Delta u_{it} \quad (3)$$

Anderson ve Hsiao (1981, 1982) tarafından önerilen bu basit çözüm, Holtz-Eakin, Newey, and Rosen (1988) ile Arellano ve Bond (1991) tarafından çok değişkenli araç kullanımına izin veren fark-GMM şeklinde geliştirilmiştir. Burada, fark alma işlemi nedeniyle sabit terim model içerisinde yer almamaktadır. Arellano ve Bover (1995) ile Blundell ve Bond (1998) ise fark-GMM yaklaşımına araç değişkenlerin birinci farklarının sabit etkiler ile ilişkisiz olduğu şeklinde ek bir varsayım ekleyerek sistem-GMM modelini geliştirmişlerdir. Basit bir anlatımla, fark-GMM yaklaşımı, düzeyleri farklar için araç olarak kullanırken sistem-GMM yaklaşımı farkları düzeyler için araç olarak kullanmaktadır (Roodman, 2009: 86). Sistem-GMM yaklaşımında fark-GMM'den farklı olarak, sabit terimi model içerisinde bulundurup bulundurmama seçeneği bulunmaktadır. Yöntem temelde kesit boyutu yüksek, ancak zaman boyutu kısa olan örneklem için tasarlanmıştır ($N > T$). Kullanılan çok sayıda araçların sayısının ise kesit boyutundan az olması gerekmektedir (Roodman, 2009: 128).

Bu çalışmada tahmin edilen modeller ise dinamik bir formda, sistem-GMM yaklaşımına uygun bir şekilde aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

Model 1:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Model 2:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 TOTEQ_{it} + \beta_4 CURRAT_{it} + \beta_5 TANGR_{it} + \beta_6 FINLEV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Model 3:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 TOTAS_{it} + \beta_4 CURRAT_{it} + \beta_5 TANGR_{it} + \beta_6 FINLEV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Model 4:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 MARCAP_{it} + \beta_4 CURRAT_{it} + \beta_5 TANGR_{it} + \beta_6 FINLEV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Model 5:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 TOTEQ_{it} + \beta_4 CURRAT_{it} + \beta_5 TANGR_{it} + \beta_6 DEBT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Model 6:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 TOTAS_{it} + \beta_4 CURRAT_{it} + \beta_5 TANGR_{it} + \beta_6 DEBT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Model 7:

$$PROF_{it} = \beta_0 + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 MARCAP_{it} + \beta_4 CURRAT_{it} + \beta_5 TANGR_{it} + \beta_6 DEBT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Burada, (4) numaralı denklemde yer alan Model 1, açıklayıcı değişken olarak bağımlı değişkenin gecikmeli değerine ek olarak sadece Ar-Ge harcamalarını içerirken diğer altı model, çalışmada yer alan diğer açıklayıcı değişkenleri de içermektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi, firma büyüklüğü ve borçluluk düzeyleri, dirençlilik sınaması yapılması amacıyla birden çok değişkenle tahmin edilmiştir. Modellerin ve katsayıların dirençliliğini sınamak adına böyle bir yol izlenmiştir. Buna göre, denklem (5) - denklem (10) arasındaki altı adet modelde, firma büyüklüğün temsilen sırasıyla toplam öz kaynaklar, toplam varlıklar ve firmaların piyasa değeri kullanılırken firmanın borçluluk düzeyi için finansal kaldıraç oranı ve borçluluk oranı değişkenleri kullanılmıştır. Bir sonraki bölümde yer alan ampirik analizde, kurgulanan bu yedi modeldeki değişkenlerin tümü doğal logaritması alınarak tahmin edilecektir.

5. ÇALIŞMANIN BULGULARI

Bu bölümde, bir önceki bölümde sunulan veriler ve ekonometrik yöntem kullanılarak elde edilen ampirik bulgulara yer verilecektir. Panel veri analizinden elde edilen katsayılara değinmeden önce bir takım ön istatistiklerin sunulması ve incelenmesinde yarar vardır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin temel betimleyici istatistikler, Tablo 2’de yer almakta olup değişkenlerin tümü doğal logaritması alınarak analize dahil edilmiştir. Toplamda 60 firmaya ait 2005-2016 dönemini kapsayan bir veri seti olmasına rağmen, bazı değişkenlerde gözlem kaybı bulunması nedeniyle analiz kısmen de olsa dengesiz (unbalanced) bir panel veri seti ile uygulanacaktır.

Tablo 2. Betimleyici İstatistikler

	Ortalama	Standart Hata	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Firma	Gözlem
Değişken						
LPROF	17.45	1.91	11.09	21.99	60	602
LRD	14.32	1.90	8.98	20.80	60	701
LTOTEQ	19.56	1.54	15.48	23.97	60	720
LTOTAS	20.29	1.61	15.63	25.41	60	720
LMARCAP	19.76	1.69	15.62	24.27	60	720
LCURRAT	0.61	0.49	-1.53	2.92	60	720
LTANGR	-1.37	0.81	-4.75	-0.15	60	720
LFINLEV	-0.89	0.52	-3.04	-0.04	60	720
LDEBT	-0.15	0.93	-2.99	3.06	60	720

Not: Tüm değişkenler, doğal logaritması alınarak rapor edilmiş ve analizde de bu şekilde kullanılmıştır.

Firmalara ait karlılık durumunu belirleyen bu değişkenlerin birbirleri arasında da birtakım ilişkiler bulunması muhtemeldir. Bu durum analizlerde çoklu doğrusallık (*multicollinearity*) sorununa yol açabileceği ve tahmin gücünü düşüreceği için, analiz öncesinde kullanılacak olan değişkenler bu açıdan test edilmelidir.

5.1. Değişkenler Arasındaki Çoklu Doğrusallığın Test Edilmesi

Sapmasız ve tutarlı tahmin sonuçları elde edebilmek için açıklayıcı değişkenler arasında çoklu doğrusallık sorunu bulunmamalı ve bu durum tahmin öncesinde sınanmalıdır (Greene, 2012: 89-91). Bu durumun göz ardı edildiği çok değişkenli regresyon tahminlerinde, açıklayıcı değişkenlerin birbirleri arasında olan ilişki, bunların her birisinin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin de eksik veya hatalı gözlenmesine yol açacaktır. Böyle bir durumun olması halinde, klasik bir yaklaşım olarak, çoklu doğrusallık sorununa yol açan açıklayıcı değişkenlerin normalize edilerek tahmine geçilmesi yolu izlenmektedir.¹ Çoklu doğrusallık sorununa ilişkin karar ise tahminde kullanılan açıklayıcı değişkenlerin buldukları model içerisindeki varyans artış faktörleri (VIF) hesaplanarak verilmektedir.

Tablo 3'te yer alan test sonuçları, açıklayıcı değişkenlerin gerçek değerleri ve normalize edilmiş değerleri için VIF değerlerini sunmaktadır. Bir "baş parmak kuralı" olarak, VIF değerinin 10'dan küçük veya tolerans değerinin (1/VIF) 0.10'dan büyük olması gerekmektedir. Tablo 3'ün üst panelinde yer alan ortalama VIF değerlerine göre, serilerin gerçek değerleri, kurgulanan modellerin tümü için çoklu doğrusallık sorununun bulunduğu işaret etmektedir. Bu sorun ise ağırlıklı olarak, LTOTEQ, LTOTAS, LMARCAP ve LFINLEV değişkenlerinden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın araştırma sorusunun temelini oluşturan LRD değişkeni de yüksek bir VIF değerine sahip olsa da hem temel bir değişkenin gerçek değerlerinin tutulmak istenmesi hem de yukarıda sayılan dört değişkenin normalize edilmesi halinde bu değişken ile çoklu doğrusallık ilişkisi bulunan başka bir değişkenin kalmayacağı ihtimali düşünülerek LRD değişkeni gerçek haliyle bırakılmıştır. Bu nedenle, sadece bu dört değişken normalize edilmiştir. Tablo 3'ün alt panelinde yer alan VIF değerleri ise, normalize etme işlemi sonucunda, modellere ait ortalama VIF değerlerinin 10'un altına düştüğünü, hatta yaklaşık 5 düzeyinde sonuçlar elde edildiğini göstermektedir. Ortalama VIF değerlerinin yanı sıra, değişkenlere özgü VIF değerlerinin de bir tanesi hariç 10'un altına düştüğü gözlenmektedir. Sadece, Model 4'te yer alan LRD değişkeni, normalizasyon işlemi sonucunda da 11.27 gibi bir VIF değerine sahip olduğu gözlenmiş, ancak bu modelin ortalama değeri 5.60 olarak hesaplandığı için bunun bir sorun teşkil etmeyeceği kanısına varılmıştır.

¹ x gibi bir değişkenin normalize edilmesi işlemi basitçe, $z_i = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$ formülüne göre yapılmış ve 0 ile 1 arasında değer alan normalize

edilmiş bir seri oluşturulmuştur. Burada Z_i , x değişkeninin normalize edilmiş halini temsil etmektedir. Normalize etme işlemi, her bir kesit (firma) özelinde ayrı ayrı uygulanmıştır.

Tablo 3. Açıklayıcı Değişkenler Arası Çoklu Doğrusallık Durumunun Test Edilmesi

Açıklayıcı Değişkenlerin Gerçek Değerlerine Göre Çoklu Doğrusallık Sınaması	Model 2		Model 3		Model 4		Model 5		Model 6		Model 7	
	VIF Değeri	Tolerans Değeri	VIF Değeri	Tolerans Değeri	VIF Değeri	Tolerans Değeri	VIF Değeri	Tolerans Değeri	VIF Değeri	Tolerans Değeri	VIF Değeri	Tolerans Değeri
Değişkenler												
LRD	81.04	0.01	81.90	0.01	80.52	0.01	81.90	0.01	81.72	0.01	81.21	0.01
LTOTEQ	93.34	0.10					82.31	0.01				
LOTAS			90.19	0.01					82.43	0.01		
LMARCAP					90.42	0.01					83.15	0.01
LCURRAT	8.19	0.12	8.19	0.12	8.02	0.12	7.29	0.13	7.29	0.13	7.31	0.13
LTANGR	4.16	0.24	4.21	0.23	4.17	0.23	4.47	0.22	4.48	0.22	4.47	0.22
LFINLEV	12.34	0.08	11.57	0.08	11.56	0.08						
LDEBT							2.92	0.34	2.84	0.35	2.86	0.35
Ortalama VIF Değeri	39.81		39.21		38.94		35.78		35.75		35.80	
Açıklayıcı Değişkenlerin Normalize Edilmiş Değerlerine Göre Çoklu Doğrusallık Sınaması												
Değişkenler												
LRD	9.50	0.10	8.72	0.11	11.27	0.08	6.57	0.15	6.59	0.15	8.13	0.12
LTOTEQ *	3.58	0.27					3.57	0.28				
LOTAS *			4.40	0.22					3.96	0.25		
LMARCAP *					4.98	0.20					4.99	0.20
LCURRAT	3.13	0.31	3.13	0.31	3.13	0.31	7.29	0.13	7.30	0.13	7.30	0.13
LTANGR	4.33	0.23	4.40	0.22	4.22	0.23	4.60	0.21	4.71	0.21	4.47	0.22
LFINLEV *	4.43	0.22	4.99	0.20	4.42	0.22						
LDEBT							2.83	0.35	2.88	0.34	2.84	0.35
Ortalama VIF Değeri	4.99		5.13		5.60		4.97		5.09		5.55	

Not: Tablonun üst kısmında yer alan varyans artış faktörü (VIF) değerleri, normalizasyon işlemi öncesi değerleri, alt kısmında yer alan VIF değerleri ise normalizasyon işlemi sonrasında elde edilmiş değerlerdir. Alt kısmında yer alan değişkenlerden (*) ile işaretlenmiş olanlar normalize edilmiş olup diğer değişkenler bu işleme tabi tutulmamıştır. Çoklu doğrusallık sorununun olmaması için, bu değerlerin 10'un altında olması veya (1/VIF) olarak hesaplanan tolerans değerlerinin 0.10'dan yüksek olması gerekmektedir. Model 1, sadece LRD açıklayıcı değişkenine sahip olduğundan bu model için VIF hesaplaması yapılmamıştır.

5.2. Sistem-GMM Tahmin Sonuçları

Bir önceki bölümde tanımlanan yedi farklı modelden elde edilen ampirik bulgular, Tablo 4’te yer almaktadır. Kullanılan sistem-GMM tahmin edicisi ile dinamik yapıda modeller tahmin edildiği için, tahmin edilen her bir modelde bağımlı değişkenin gecikmeli değeri de açıklayıcı değişken olarak yer almaktadır. İlk model dışındaki diğer tüm modellerde firma büyüklüğünü, likidite durumunu, maddi duran varlık durumunu ve borçluluk durumunu temsil eden değişkenler kullanılırken Model 1’de firmaların net kârlılık durumu sadece net kârlılığın gecikmeli değeri ve Ar-Ge harcamaları kullanılarak tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarının değerlendirilmesinde geçmeden önce, sistem-GMM tahmin edicisine ilişkin bazı tanısal testleri yorumlamak gerekir. Modelin bir bütün olarak anlamlılığını sınavan Wald Testi sonuçları, tahmin edilen modellerin tümünün kendi içlerinde bir bütün olarak anlamlı olduklarını göstermektedir. Boş hipotezi, kullanılan araçların geçerli olduğu şeklinde tanımlanan Hansen J-Testi sonuçlarına göre ise tüm modeller için boş hipotezin kabul edildiği söylenebilir. Roodman (2009), modelin geçerli sayılabilmesi için bu test istatistiğinin olasılık değerinin 0,10’dan büyük olması gerektiğini belirtmektedir. Bağımlı değişken açısından ikinci dereceden bir otokorelasyon bulunup bulunmadığını test eden Arellano-Bond Testi “otokorelasyon yoktur” şeklindeki bir boş hipoteze dayanmaktadır. Bu testten elde sonuçlar, doğru tahmin edilen bir dinamik panel veri modelinden beklendiği üzere, birinci dereceden otokorelasyonun bulunduğu, ikinci dereceden otokorelasyonun ise bulunmadığına işaret etmektedir. Ayrıca modellerin tahmininde kullanılan araç değişken sayıları da kesit (firma) sayısından küçük olduğu için yapılan tahminlerde bu bakımdan da bir sorun bulunmamaktadır.

Model 1, bu çalışmanın temel motivasyonu olan Ar-Ge harcamalarının firmaların kârlılığını pozitif yönde etkileyip etkilemediği sorusunu cevaplamak amacıyla düzenlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, sadece Ar-Ge harcamalarında meydana gelen artışlar, firmaların net kârlılığını istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilemektedir. Kısaca, hipotez 1 bu temel modele göre doğrulanmaktadır. Model 2, Model 3 ve Model 4, Ar-Ge değişkenine ek olarak diğer değişkenlerin ve hipotezlerin test edilmesi amacıyla firma büyüklüğü, likidite, maddi duran varlık ve borçluluk düzeyi değişkenlerini içermektedir. Model 2, 3 ve 4’te firma büyüklüğü değişkenleri farklılaşmış ve modellerde sırasıyla toplam öz kaynaklar, toplam varlıklar ve piyasa değeri değişkenleri kullanılmıştır. Ayrıca bu modellerde yine firmaların borçluluk düzeyine ilişkin iki değişkenden birisi olan Finansal Kaldıraç Oranı (Toplam Yükümlülükler/Aktif Toplamı), “FINLEV” kullanılmıştır. Model 2, Model 3 ve Model 4’te yer alan tahmin sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarında meydana gelen artışlar firmaların kârlılığını istatistiki olarak anlamlı bir şekilde arttırmaktadır. Buna ek olarak kârlılığın gecikmeli değerinde, toplam öz kaynaklarda, cari oranda ve maddi duran varlık oranında meydana gelen artışlar da firmaların kârlılığını istatistiki olarak anlamlı bir şekilde arttırmakta, ancak finansal kaldıraç oranında meydana gelen artışlar ise firmaların kârlılığını istatistiki olarak anlamlı bir şekilde azaltmaktadır. Dolayısıyla belirtilen değişkenler kullanılarak oluşturulan modellerde beş hipotez de doğrulanmıştır.

Borçluluk düzeyinin Finansman Oranı (Toplam Yükümlülükler/Toplam Öz Kaynaklar), “DEBT” ile ölçüldüğü ve diğer değişkenlerin yine aynı değerlerle yer aldığı değerlendirmeler Model 5, Model 6 ve Model 7’de ele alınmıştır. Üç modelde de elde edilen tahmin sonuçlarına göre, Ar-Ge giderlerinde yaşanan artışlar firmaların kârlılığını istatistiki olarak anlamlı bir şekilde arttırmaktadır. Önceki modellerde de olduğu gibi, kârlılığın gecikmeli değerinde, toplam öz kaynaklarda, dönen varlıkların kısa süreli borçlarını gösteren cari oranda ve maddi duran varlık oranında meydana gelen artışlar da firmaların kârlılığını istatistiki olarak anlamlı bir şekilde arttırmaktadır. Yine beklenildiği üzere, finansman oranında yani işletmelerin borçluluk düzeyinde meydana gelen artışlar ise firmaların kârlılığını istatistiki olarak anlamlı bir şekilde azaltmaktadır. Diğer bir ifadeyle, beşinci hipotez, borçluluk düzeyinin finansman oranı olarak kabul edildiği modeller için de kabul edilmektedir.

Tahmin edilen yedi adet model sonuçlarından da anlaşılacağı gibi, elde edilen bulgular birbirleri arasında oldukça tutarlı ve beklenen yönde etkilere işaret etmektedir. Tahminlerin dirençliliğini test etmek amacıyla kullanılan üç farklı büyüklük değişkeni ve iki farklı borçluluk değişkeni de yine birbirleriyle benzer sonuçlar vermekte, yani firma büyüklüğü ve borçluluk durumunun firmaların kârlılığı üzerinde sırasıyla pozitif ve negatif etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, Ar-Ge ve diğer değişkenlere yönelik kurulan tüm hipotezler literatürle uyumlu olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4. Sistem-GMM Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: KÂRLILIK (LPROF)							
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7
<i>LPROF</i> _{t-1}	0.487*** (0.041)	0.221*** (0.014)	0.263*** (0.018)	0.361*** (0.014)	0.207*** (0.015)	0.219*** (0.018)	0.346*** (0.014)
<i>LRD</i>	0.155*** (0.034)	0.104*** (0.016)	0.109*** (0.016)	0.095*** (0.012)	0.148*** (0.012)	0.145*** (0.017)	0.123*** (0.010)
<i>LTOTEQ</i>	-	1.465*** (0.036)	-	-	1.568*** (0.046)	-	-
<i>LTOTAS</i>	-	-	1.482*** (0.065)	-	-	1.630*** (0.047)	-
<i>LMARCAP</i>	-	-	-	1.265*** (0.038)	-	-	1.347*** (0.043)
<i>LCURRAT</i>	-	0.697*** (0.077)	0.772*** (0.080)	0.813*** (0.061)	0.644*** (0.076)	0.838*** (0.075)	0.610*** (0.068)
<i>LTANGR</i>	-	0.115*** (0.042)	0.104*** (0.035)	0.116*** (0.023)	0.205*** (0.044)	0.244*** (0.048)	0.119*** (0.025)
<i>LFINLEV</i>	-	-0.405*** (0.106)	-0.979*** (0.109)	-0.117* (0.070)	-	-	-
<i>LDEBT</i>	-	-	-	-	-0.382*** (0.050)	-0.615*** (0.055)	-0.321*** (0.051)
<i>Sabit</i>	6.891*** (0.563)	11.443*** (0.414)	10.833*** (0.423)	8.923*** (0.243)	10.838*** (0.222)	10.471*** (0.388)	8.721*** (0.333)
<i>Hansen J-Test (p-olasılık)</i>	0.380	0.236	0.272	0.372	0.214	0.205	0.314
<i>AR(1) (p-olasılık)</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>AR(2) (p-olasılık)</i>	0.625	0.608	0.572	0.346	0.670	0.633	0.393
<i>Wald Test</i>	368.99	6922.29	2990.75	6886.66	6364.48	23346.02	5204.56
<i>Gözlem Sayısı</i>	483	483	483	483	483	483	483
<i>Firma Sayısı</i>	60	60	60	60	60	60	60
<i>Araç Değişken Sayısı</i>	34	56	56	57	56	56	57

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade etmektedir. Arellano-Bond AR(2) Test istatistiği, ikinci dereceden otokorelasyonun bulunmadığı boş hipotezini, Hansen J-Testi ise kısaca kullanılan araçların geçerli olduğu yönündeki boş hipotezi test etmektedir. Enstrümanlar, düzey değerler olarak kullanılmış olup üretim ve karlılık üzerindeki etkileri çok daha geç gözlenen Ar-Ge giderleri için 2-5 gecikme arası uzunluk, diğer değişkenler için ise 1 gecikme uzunluğu kullanılmıştır. (Uygulanan tüm testlere ve sistem-GMM tahmin edicisine ilişkin detaylı bilgi için bkz. Roodman, 2009).

6. SONUÇ

Araştırma ve geliştirme yatırımları, işletmeler açısından ürün ve hizmetlerin kalitesinin artırılması, rekabet avantajı sağlanması ve teknolojinin etkin olarak kullanılması noktasında son yıllarda belirleyici ve farklılık yaratan faaliyetler haline gelmiştir. Hem çağın gereksinimlerini yakalayıp rekabette geriye düşmemek hem de temel iktisadi amaçları olan kar maksimizasyonu amaçlarını yerine getirmek amacıyla firmaların Ar-Ge yatırımlarına mümkün olduğunca ağırlık vermeleri gerekmektedir. Üretim yapan işletmeler, aynı miktarda girdiyle daha yüksek üretim düzeylerine ulaşabilmek için faktör verimliliklerini arttırmalı, ticaretle uğraşan işletmeler yine kârlılıklarını artırabilmek için süreç inovasyonuna önem vererek yenilikçi ürün ve hizmetler sunmalı ve pazar paylarını yükseltmelidir. İşletmelerin sistem ve süreçlerinin verimli hale getirilebilmesi ve sıkı piyasa koşulları içerisinde bulunduğu çağa ayak uydurarak varlığını sürdürebilmesi için Ar-Ge faaliyetleri için daha çok bütçe ayrılmalıdır. Özellikle ulusal ekonomi açısından da ayrıcalıklı öneme sahip olan anahtar sektörlerde Ar-Ge yatırımlarının yapılması hususunda devletin de tüm sektörün inovasyon yapısına destek sunması, firmalara olduğu kadar ülke kalkınmasına da önemli getiriler sağlayacaktır. Bu bağlamda, muhasebe standartlarına göre yapılan harcamalar araştırma ve geliştirme giderleri olarak farklı sınıflandırılmalı ve muhasebeleştirilse de, devlet özellikle bazı sektörlerde vergi ve teşvik konularında daha destekleyici politikalar üretebilir.

Ar-Ge yatırımları ülkemiz perspektifinden değerlendirildiğinde, başta Avrupa Birliği ülkeleri ve OECD ülkeleri olmak üzere, diğer ülkelerle rekabet edilebilmesi için gereken teknoloji açığının minimize edilmesinde hayati önem taşımaktadır. Henüz yeterli düzeye ulaşamamış olsa da, özellikle son dönemlerde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payında da ciddi artışlar meydana gelmiştir. Özel sektörün Ar-Ge harcamaları içindeki payının artış göstermesi de kamu otoritesinin dışında, piyasanın da yenilikçi faaliyetleri eskiye kıyasla daha çok önemseyişinin bir göstergesidir.

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da (BİST) faaliyet gösteren ve verilerine ulaşılabilen 60 üretim işletmesinin Ar-Ge giderleri ile kârlılıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. 2005 - 2016 tarihlerini kapsayan çalışmada panel veri analizi yöntemlerinden Sistem-GMM yöntemi kullanılmıştır. Analizlerde, Ar-Ge değişkenine ek olarak firma büyüklüğü, sermaye yapısı, likidite ve maddi duran varlık oranı değişkenleri de kullanılarak hem literatürle uyumlu modeller oluşturulmuş hem de dahil edilmemiş değişken problem minimize edilmiştir. Analizlerin geçerliliğinin artırılabilmesi amacıyla firma büyüklüğü için toplam varlıklar, toplam öz kaynaklar ve piyasa değeri değişkenleri ile sermaye yapısı için finansal kaldıraç oranı ve finansman oranı gibi alternatif değişkenler modellere dahil edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, literatürde de elde edildiği gibi, Ar-Ge yatırımları ile kârlılık arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Buna ek olarak, firma büyüklüğü, likidite ve maddi duran varlık oranları ile kârlılık arasında da beklenildiği üzere pozitif ve anlamlı bir ilişki elde edilmiştir. Finansal kaldıraç oranı ve finansman oranı gibi sermaye yapısı değişkenleri kârlılık üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

KAYNAKÇA

- Aghion, P. ve Howitt, P. (1992). "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, pp.323-351.
- Albeni, M. ve Doğan, B. (2015). Türk İmalat Sanayisinde Yenilikçi Faaliyetlerin Firma Performansına Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (31), 25-44.
- Albez, A. (2017). Üretim İşletmelerinde Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Giderlerinin Muhasebeleştirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(1).
- 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*, 12(2).
- Anagnostopoulou, S. C. ve Levis, M. (2008). R&D and performance persistence: Evidence from the United Kingdom. *The International Journal of Accounting*, 43(3), 293-320.
- Anderson, T.W. ve Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components, *Journal of the American Statistical Association*, 76, 598-606.
- Anderson, T.W. ve Hsiao, C. (1982). Formulation and estimation of dynamic models using panel data, *Journal of Econometrics*, 18, 47-82.
- Apergis, N. ve Sorros, J. (2014). The role of R&D expenses for profitability: Evidence from US fossil and renewable energy firms. *International Journal of Economics and Finance*, 6(3), 8.
- Arellano, M. ve Bond, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations", *Review of Economic Studies*, 58, pp. 277-297.
- Arellano, M., ve Bover, O. (1995). "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models", *Journal of Econometrics*, 68, pp. 29-51.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric analysis of panel data*. 3rd Edition, John Wiley & Sons.
- Blundell, R., ve S. Bond, (1998), "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, 87, pp. 115-143.
- Branch, B. (1974). Research and development activity and profitability: a distributed lag analysis. *Journal of Political Economy*, 82(5), 999-1011.
- Chauvin, K. W. ve Hirschey, M. (1993). Advertising, R&D expenditures and the market value of the firm. *Financial management*, 128-140.
- Ciftci, M. ve Cready, W. M. (2011). Scale effects of R&D as reflected in earnings and returns. *Journal of Accounting and Economics*, 52(1), 62-80.
- Coad, A. ve Rao, R. (2010). Firm growth and R&D expenditure. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(2), 127-145.
- Çiçek, H. ve Onat, O. K. (2012). İnovasyon Odaklı Faaliyetlerin Firma Performansına Etkisinin Veri Zarflama Analizi İle Belirlenmesi; İMKB Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(7), 46-53.
- 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.
- Demirgünes, K. ve Üçler, G. (2016). Ar-Ge Yatırımları ve Büyüme: İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 45(1), 53.
- Demirhan, D. ve Aracıoğlu, B. (2017). İnovasyon ve Finansal Performans Arasındaki İlişki: BİST Teknoloji Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 195-218.
- Doğan, M. ve Yıldız, F. (2013). Araştırma ve geliştirme harcamaları firma karlılığını etkiler mi? Türkiye örneği. In жинағы= Procedia V International Congress on Entrepreneurship.-Алматы, 2013.-324 б. (p. 166).
- Elmas, B. ve Polat, M. (2016). Researching the Effects of R&D Investments of the Manufacturing Companies Registered in BİST Corporate Governance Index Over the Company Performance. *Global Business Research Congress (GBRC)*, Istanbul, Turkey.
- Greene, W., (2012). *Econometric Analysis*, 7th Edition, Prentice Hall-Pearson.
- Grossman, G. ve Helpman, E. (1991). "Quality Ladders and Product Cycles", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, pp.557-586.

- Holtz-Eakin, D., Newey, W. ve H.S. Rosen. (1988). Estimating vector autoregressions with panel data, *Econometrica*, Vol. 56, pp. 1371-95.
- Hsiao, C., Mountain, D.C. ve Ho-Ilman, K. (1995). "Bayesian Integration of End Use Metering and Conditional Demand Analysis", *Journal of Business and Economic Statistics*, 13, 315-326.
- Hsiao, C., Shen, Y. ve Fujiki, H. (2005). Aggregate vs. disaggregate data analysis—a paradox in the estimation of a money demand function of Japan under the low interest rate policy. *Journal of Applied Econometrics*, 20(5), 579-601.
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—advantages and challenges. *Test*, 16(1), 1-22.
- Hundley, G., Jacobson, C. K. ve Park, S. H. (1996). Effects of profitability and liquidity on R&D intensity: Japanese and US companies compared. *Academy of Management Journal*, 39(6), 1659-1674.
- Jefferson, G. H., Huamao, B., Xiaojing, G. ve Xiaoyun, Y. (2006). R&D performance in Chinese industry. *Economics of innovation and new technology*, 15(4-5), 345-366.
- Karacaer, S., Aygün, M. ve İç. S. (2009). Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin Firma Performansı Üzerindeki Etkisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir İnceleme. *World of Accounting Science*, 11(2).
- Kiraci, M. ve Arsoy, M. F. (2014). Araştırma Geliştirme Giderlerinin İşletmelerin Kârlılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: İMKB Metal Eşya Sektöründe Bir Araştırma. *Muhasebe Ve Denetime Bakış= Accounting & Auditing Review*, 13(41), 33.
- Kocamış, U. T. 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.
- Korkmaz, S. (2010). Türkiye’de Ar-Ge Yatırımları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli İle Analizi. *Journal of Yaşar University*, 5(20), 3320-3330.
- Lantz, J. S. ve Sahut, J. M. (2005). R&D investment and the financial performance of technological firms. *International Journal of Business*, 10(3), 251.
- Lucas, R. E. (1988). "On the mechanics of economic development". *Journal of Monetary Economics*, 22, 3 - 42.
- Morbey, G. K. ve Reithner, R. M. (1990). How R&D affects sales growth, productivity and profitability. *Research-Technology Management*, 33(3), 11-14.
- Örten, R., Kaval, H. ve Karapınar A. (2014). *Türkiye Muhasebe–Finansal raporlama Standartları Uygulama ve Yorumları*, 7. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Özcan, M., Ağırman, E. ve Yılmaz, Ö. (2014). Ar-Ge Yatırımlarının Hisse Senedi Getirisi Üzerine Etkisi: BİST Teknoloji ve Bilişim Firmaları Üzerine Bir Uygulama. *Maliye Dergisi*, 166, 139-158.
- 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 Economics and Research*, 6(2), 32-36.
- Roodman, D. (2009). "How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata", *The Stata Journal*, 9(1), 86–136.
- Romer, Paul M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, October, pp.1002-1037.
- Romer, Paul M. (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, October, part II, pp.71-102.
- Solow, Robert M., (1957). "Technical Change and Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3, pp.312-320.
- Sougiannis, T. (1994). The accounting based valuation of corporate R&D. *Accounting review*, 44-68.
- TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar, 17/03/2006 tarih ve 26111 sayılı Resmi Gazete (12.Güncelleme 18/09/2014 tarih ve 29123 sayılı Resmi Gazete).
- Yücel, R. ve Ahmetoğulları, K. (2015). Ar-Ge Harcamalarının Firmaların Net Kâr Değişimi ve Hisse Başına Kârlılığına İnovatif Etkisi: BİST Teknoloji Yazılım ve Bilişim Sektöründe Bir Uygulama. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Erişim Tarihi 20.03.2018, <http://uis.unesco.org/>.
- Erişim Tarihi 20.03.2018, <http://www.tuik.gov.tr>
- Erişim Tarihi 20.03.2018, <https://data.worldbank.org>