

ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME HARCAMALARININ, KÂRLILIK VE SATIŞLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BORSA İSTANBUL FİRMALARI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Nihat IŞIK*

Özgür ENGELOĞLU**

Efe Can KILINÇ***

ÖZ

Günümüz rekabet dünyasında yenilik ve Ar-Ge, firmaların büyümek ve performanslarını arttırmak için en çok ihtiyaç duyduğu faktörlerin başında gelmektedir. Pek çok firma satış hacimlerini ve kârlılıklarını artırabilmek için Ar-Ge harcamalarına önemli oranda bütçe ayırmaktadır. Türkiye’de son yıllarda teşvik ve desteklerin de katkısıyla Ar-Ge’ye gereken önem verilmeye başlanmıştır. Ar-Ge faaliyetlerine bütçelerinden en çok pay ayıran firmaların aynı zamanda en çok satış yapan ve kâr eden firmalar olması Ar-Ge’nin katkısı açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada, Ar-Ge harcamaları ile satışlar ve kârlılık arasındaki ilişki Borsa İstanbul firmaları esas alınarak 2008:Q1-2014:Q4 dönemi için Panel Veri modelleriyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, Ar-Ge harcamalarının firmaların kârlılığı ve satışları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kavramlar: Ar-Ge Harcamaları, Kârlılık, Satışlar, Panel Veri Analizi.

THE EFFECT OF RESEARCH AND DEVELOPMENT EXPENDITURES ON THE PROFITABILITY AND SALES: AN APPLICATION ON BIST COMPANIES

ABSTRACT

In today's competitive world innovation and R&D (Research and Development) are the most important factors that needed both grow and increase their performance for companies. Most of companies are allocated significant share from their budget for increase both sales and profitability. Also in Turkey started to give importance to R&D with the contribution of encourage and support in recent years. The best-selling and the most profitable companies are at the same time that separates the greatest share of their budget for the R&D activities. In this situation, contribution of R&D is clearly emerging. Starting from this point in the study, the relationship between R&D expenditures, sales and profitability on the basis of BIST companies for the period 2008:Q1-2014:Q4 were analyzed by the models of Panel Data. The analysis results show that; R&D spending have a positive and significant effect on profitability and sales.

Keywords: R&D Expenditures, Profitability, Sales, Panel Data Analysis.

* Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü.

** Arş. Gör., Kırıkkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü.

*** Arş. Gör., Kırıkkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü.

Makalenin kabul tarihi: Aralık 2015.

GİRİŞ

Son zamanlarda oldukça yaygın olarak kullanılan Ar-Ge (Araştırma ve De-neyssel Geliştirme) kelimesi bazılarında göre yeni bir ürün üretmek iken, bazıları-na göre ise bilimsel çalışma yapmaktır. Firmalar açısından incelendiğinde, yeni bir ürün üretmek ve bunu ticari bir kimliğe bürüyerek firma satışlarını ve dolayısıyla kârlılığını artırmak, özellikle uzun vadede firmanın varlığını koruyabilmesi için oldukça elzemdir.

Günümüzde pek çok sektör için yenilik, rekabetin en önemli itici güçlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Söz konusu sektörlerde işletmeler, performans kriteri olarak cirolarının ne kadarlık bir kısmını son beş yıl içerisinde geliştirdikleri ürünlerden elde ettiklerini göz önünde bulundurmaktadırlar (Demirci, 2013: 3).

Fark yaratmak ve rekabette öne çıkmak için Ar-Ge'nin öneminin giderek arttığı günümüz koşullarında firmalar her geçen gün bütçelerinden daha çok payı Ar-Ge ve yenilik harcamalarına ayırmaktadır. Bugünlerde pek çok firma bünyelerinde Ar-Ge departmanları kurarak ve bu departmanlara ciddi kaynaklar sağlayarak, onlardan sadece yenilik yapmalarını ve yeni ürünler geliştirmelerini beklemektedirler. Yapılacak yenilikler ve Ar-Ge faaliyetleri sonucunda geliştirilen ürünler, hizmetler ve süreçler ile birlikte firmaların satış hacimlerinin artması veya maliyetlerinin azalması kâr marjlarının yükselmesine; kârın artması ise firmaların Ar-Ge ve yenilik harcamalarına daha fazla kaynak sağlamalarına imkân verecektir.

Bu çalışmada Türkiye'de imalat sanayinde faaliyet gösteren firmaların Ar-Ge harcamalarına ayırdıkları pay ile kârlılıkları ve satışları arasındaki ilişki incelenmektedir. Bu amaçla Borsa İstanbul (BIST)-100 endeksinde işlem görüp, imalat sanayii sektöründe faaliyet gösteren firmalar içerisinde Ar-Ge yoğunlukları en yüksek seviyede olan 30 firmanın mali tablolarından derlenen Ar-Ge, kârlılık ve satış verileri ile panel veri analizi yapılmaktadır. Analizde mali tablo verilerine ulaşılabilen 2008:Q1-2014:Q4 dönemlerine ait çeyreklik veriler kullanılmaktadır.

Çalışmanın ilk kısmında Ar-Ge harcamaları, net satışlar ve kârlılık kavramları, ikinci kısımda literatür taraması, üçüncü kısımda ise veri seti ve yöntem üzerinde durulmaktadır. Uygulama sonucu elde edilen bulguların analiz edileceği dördüncü kısmın ardından çalışma, sonuç ve değerlendirme bölümü ile tamamlanmaktadır.

I. LİTERATÜR

Yenilik konusunda ilk çalışmaları yapan iktisatçılardan Joseph Schumpeter, yaratıcı yıkım olarak adlandırdığı süreçle birlikte yeni teknolojilerin eski teknolojilerin yerini alarak ekonomiyi yenilikler aracılığıyla dinamik bir şekilde geliştireceğini savunmuştur. *Radikal* yeniliklerin önemli derecede yıkıcı değişiklikler yarattığını, *artımsal* yeniliklerin ise değişim sürecini sürekli olarak ileriye götürdüğünü öne süren Schumpeter (1934) yenilik faaliyetlerini; yeni ürünlerin girişi, yeni üretim yöntemlerinin girişi, yeni pazarların açılması, hammaddeler ve diğer

girdiler için yeni tedarik kaynaklarının geliştirilmesi ve bir endüstride yeni pazar yapılarının yaratılması olarak tanımlamıştır (OECD ve EUROSTAT, 2006: 33).

Solow (1956) ise zamandan tasarruf sağlayan ve teknolojiye dayalı olan yeni sermayenin eski sermayeye göre daha değerli olduğunu ifade ederek, teknolojik ilerlemeyi büyümenin motoru olarak görmüştür. Solow'un neoklasik büyüme modelinde, teknolojideki değişimin tasarruf, sermaye ve üretkenliği uzun vadede olumlu etkilediği kabul edilmekle birlikte modelde teknolojinin dışsal olduğu ve azalan getiri varsayımları kabul edildiği için teknolojik gelişmenin nasıl sağlanacağı tam olarak açıklanamamıştır (Altıntaş, Mercan, 2015: 350-351).

Kenneth Arrow'un 1962 yılında yayınlanan makalesinde yer alan 'yaparak öğrenme' fikrinden yararlanan Paul Romer ise 1986 yılında geliştirdiği Arrow-Romer Modeli ile neo-klasik teori tarafından dışsal olarak kabul edilen teknolojiyi "içselleştirmeye" çalışmıştır. Model, firmaların kâr amacı güderek yaptığı yatırımlar ve Ar-Ge faaliyetlerinin dolaylı olarak teknolojik bilgiyi artıracığı ve 'bilginin yayılması' yoluyla diğer firmalar üzerinde pozitif dışsallık yaratacağını öne sürmüştür (Taban, Kar, 2006: 162; Işık vd., 2015: 110).

Geçmişte pek çok çalışmada kârlılık ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmiş olup; bunların büyük çoğunluğunda Ar-Ge harcamalarının kârlılığı nasıl etkilediği, daha az bir kısmında ise kârlılığın Ar-Ge harcamalarını nasıl etkilediği analiz edilmiştir (Simanjuntak, Tjandrawinata, 2011: 3). Bu kısımda Ar-Ge harcamaları, net satışlar ve kârlılık arasındaki ilişkiye yönelik yapılmış uygulamalı çalışmaların özetine yer verilmektedir.

Scherer (1965), Fortune 500 listesinde bulunan 448 büyük Amerikan firması üzerinde yaptığı inceleme ile bu konuyla ilgili ilk çalışmalardan birini yapmış olup, firma kârlılığındaki artış ve firmaların patent sayıları ile ölçtüğü icatları arasında pozitif yönlü bir ilişki bulmuştur. Çalışmada firmaların yenilik faaliyetlerindeki büyümenin, kâr marjını genişletmekten ziyade satışların yükselmesine neden olduğu ve bu yolla da firmaların kârlılığının arttığı belirtilmektedir. Ayrıca ekonomik durgunluğun aşırı yenilikçi firmaların kâr ve satış düzeylerinde olumsuz bir etkiye neden olduğu da elde edilen bulgulardan biridir.

Chauvin ve Hirschey (1993), 1548 adet Compustat¹ firması için 1988-1990 yılları arasındaki 3 yıllık dönemde yatay kesit verileri ile yaptığı analizde, reklam ve Ar-Ge giderlerinin firma değerini büyük oranda pozitif olarak etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Hanel ve St. Pierre (2002) Compustat II veri tabanını araştırarak 278 firmanın yatay kesit verileri ile firma kârlılığı ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları, Ar-Ge harcamalarının firma kârlılığı üzerinde doğrudan olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Yücel ve Kurt (2003), hisse senetleri İMKB'de işlem gören 64 firma için pazarlama ve araştırma geliştirme giderlerinin firma kârlılığı üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada söz konusu firmaların kârlılıkları;

¹ Compustat: ABD'de borsalarda hisse senetleri işlem gören bütün şirketlere ilişkin finansal bilgileri depolayıp araştırmacıların hizmetine sunan bir veri bankasıdır (Küçüksozen, Küçükkocaoğlu, 2004: 26).

net satış düzeyleri, pazarlama ve Ar-Ge giderlerine göre incelendikten sonra pazarlama ve Ar-Ge giderleri yoğunlukları hesaplanmıştır. Çalışmanın sonunda pazarlama giderlerinin faaliyet kârı ve satışlar ile pozitif; net kâr ile negatif bir ilişkisi olduğu bulunmuş, ancak Ar-Ge giderleri ile gerek kârlılık, gerekse satışlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Parcharidis ve Varsakelis (2007), panel veri analizi uyguladıkları çalışmaları sırasında Atina borsasında işlem gören 36 sanayi ve bilgisayar firmasını 1995-2000 yılları arasındaki dönemde incelemişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, Ar-Ge harcamalarının o yıl için kârlılığa etkisi negatif olsa da, 2 yıl sonrası için güçlü ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır.

Coad ve Rao (2008), 1963-1998 yılları verilerini kullandıkları çalışmaları sırasında inovasyonun firma satışlarına olan etkisini araştırmışlardır. Dilim regresyon yöntemi ile yapılan araştırmada hızlı büyüyen az sayıdaki “süperstar” firmalar için yenilik faaliyetlerinin çok önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Löf ve Heshmati (2008), İsveç firmalarında yatırım ve performans değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkilerini inceledikleri çalışmalarında performans değişkenleri olarak; satışlar, katma değer, kâr, nakit akışı, sermaye yapısı ve çalışan sayısı değişkenlerini; yatırım değişkenleri olarak ise Ar-Ge harcamaları ve fiziksel sermaye değişkenlerini kullanmışlardır. 1992-2000 yılları arasındaki dönemin incelendiği çalışmada 250 ve üzeri çalışanı bulunan büyük firmalarda satışlardan Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanırken, kârlılık ile Ar-Ge harcamaları arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Hajiheydari vd., (2011), satış hacmi büyüklüğü açısından belirlediği 20 çok uluslu ilaç şirketi için Ar-Ge harcamalarının kârlılığa etkisini incelemiştir. 2006-2010 yılları arasındaki dönemin analiz edildiği çalışmada Ar-Ge harcamaları ve ilaç şirketlerinin kârlılığı arasında güçlü ve pozitif bir ilişkinin varlığına rastlanmıştır.

Simanjuntak ve Tjandrawinata (2011), 2003-2010 yılları arasında ABD'nin 6 büyük ilaç şirketi için; gecikmeli kârlılığın, Ar-Ge yoğunluğunun ve nakit akışının Ar-Ge harcamaları üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları; gecikmeli kârlılığın, Ar-Ge yoğunluğunun ve nakit akışının söz konusu firmaların Ar-Ge harcamaları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Sharma (2012), Hindistan'da ilaç sektöründe faaliyet gösteren firmaların 1994-2006 yılları arasındaki verileri ile Ar-Ge harcamaları ve firma performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın bulgularından biri, Ar-Ge harcamaları ile firmaların performansı arasında pozitif bir ilişkinin varlığı iken, diğer bulgu ise sektördeki yabancı firmaların performansının, yerel firmalara göre Ar-Ge harcamalarına karşı daha hassas olduğu şeklindedir.

Çiçek ve Onat (2012), işletmelerde ürün, hizmet veya süreç odaklı olarak gerçekleştirilen inovasyon ve inovasyon odaklı faaliyetlerin işletme performansı üzerindeki etkilerini veri zarflama analizi yöntemiyle inceledikleri çalışmalarında, Borsa İstanbul'da işlem gören bilişim ve teknoloji sektörü firmalarından

9'unu analiz etmişler ve bunlardan 5'inin belirlenen kriterler (araştırma-geliştirme giderleri, aktif kârlılığındaki yüzde değişim, satışlardaki yüzde değişim vb.) açısından etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Doğan ve Yıldız (2013), Borsa İstanbul'da (BIST) Ulusal Endekste hisse senetleri işlem gören 173 firmanın 2008-2011 yıllarına ait çeyreklik verilerinden yararlanarak Ar-Ge giderlerinin firma kârlılığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada bağımlı değişken olarak muhasebe temelli performans göstergesi "Varlık Kârlılığı" (ROA) ve "Öz Sermaye Kârlılığı" (ROE) kullanılmış olup, yapılan analiz sonucunda Ar-Ge harcamalarının artmasının firmaların kârlılıklarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Kalay vd. (2013), teknoloji firmalarında yapılan Ar-Ge giderlerinin firma performansı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, firma performansını ölçmek için hisse senedi getirileri ve varlıkların kârlılığı değişkenlerini kullanmışlardır. 2005-2008 yıllarını kapsayan dönemde 12 firmanın verileri ile regresyon ve korelasyon analizlerinden yararlanarak yapılan analiz sonucunda, Ar-Ge giderleri ile firma performans ölçütleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

Rabiei ve Dadkhah (2014), 2001-2009 arasındaki dönemde İran'daki imalat sanayi firmalarını panel veri analizi ile incelemişler ve Ar-Ge harcamaları ile kârlılık arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ulaşmışlardır. Çalışmada ayrıca, pazarlama giderleri ve pazar yoğunlaşmasının da kârlılık üzerinde etkili bir faktör olduğu belirtilmiştir.

Kocamış ve Güngör (2014), BIST'de teknoloji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin Ar-Ge'ye yaptıkları harcamaların kârlılık üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında 16 firma için 2009-2013 yılları arasındaki verileri analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular; Ar-Ge harcamaları ile işletmelerin faaliyet kârı, vergi öncesi kârı ve dönem net kârından oluşan kârlılık değerleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin mevcut olduğu şeklindedir.

Buna göre, Ar-Ge harcamaları ile firmaların finansal performansları arasındaki ilişkiyi belirlemeye dönük çalışmalarda finansal performansın ölçülmesi amacıyla çoğunlukla firmaların kârlılık rakamları ve kâr rasyoları dikkate alınmışken, kısmen de firmaların satış performansları dikkate alınmıştır. Çalışmalarda genel olarak; firmaların Ar-Ge'ye yaptıkları yatırımların onların finansal performanslarına olumlu etkiler yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

II. AR-GE HARCAMALARI, NET SATIŞLAR VE KÂRLILIK

Ar-Ge inovasyonun önemli bir parçasıdır. Günümüzdeki rekabet koşulları, tüm firmaları yeni ürün ve hizmet geliştirmeye zorlamaktadır. Özellikle rekabetin yoğun olduğu sektörlerde faaliyet gösteren firmalar, rakiplerinin yeniliklerine, yeni bir ürün ve hizmetle karşılık veremediği durumda önemli zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedirler.

Oslo Kılavuzu'na (2005) göre inovasyon, "çeşitli iş kollarında, işyerlerinde ve dış ilişkilerde, yeni ya da önemli ölçüde geliştirilerek yenilenmiş mal, hizmet,

süreç ya da yeni pazarlama ve örgütsel metodun uygulanmasıdır” şeklinde tanımlanmıştır.

İnovasyonun üç temel amacı vardır. Bunlar; *işletmenin varlığını sürdürdürebilmesi, işletmenin pazarda lider konuma gelmesi ve kârın artırılmasıdır*. Kârlılık, işletmenin başarısını gösteren önemli unsurlardan biridir. Bununla birlikte Ar-Ge projelerinin belirli bir mali külfeti vardır ve bu projeler başta kârlılığı azaltır gibi gözükse de zamanla kârlılığı artırıcı bir etki göstermektedir. Yenilikler ve Ar-Ge başarıya ulaşırsa maliyetler düşecek, üretim süreci kısılacak, performans ve verimlilik yükselecektir ve bütün bu olumlu gelişmelerle birlikte işletmenin kârlılığı artacaktır (Örücü vd., 2011: 62).

Ar-Ge terimi üç faaliyeti kapsamaktadır: Temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme. *Temel araştırma*, görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmadır. Yeni bilgi edinme amacıyla yürütülen özgün araştırma olan *uygulamalı araştırma*, öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir. *Deneysel geliştirme* ise araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da halen üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmadır. Ar-Ge kavramı hem Ar-Ge birimlerindeki düzenli Ar-Ge'yi, hem de diğer birimlerdeki düzenli bir şekilde olmayan ya da ara sıra yapılan Ar-Ge faaliyetlerini kapsamaktadır (OECD, 2002: 30).

Ülkelerin yeni ekonomi çerçevesinde ne kadar yol aldığının ölçülmesini sağlayan Ar-Ge göstergeleri, aynı zamanda ülkelerin gelişmişlik seviyeleri hakkında da bilgi edinilmesini sağlayan temel göstergeler olma niteliğine sahiptirler. Bir ülke, sanayi ve bilgi toplumunun teknolojik gereksinmelerini kendisi geliştirdiği ölçüde gelişmiş sayılmaktadır (Ünal, Seçilmiş, 2013: 14).

Tablo 1: Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ar-Ge Yoğunluğu (2003-2013 Dönemi)

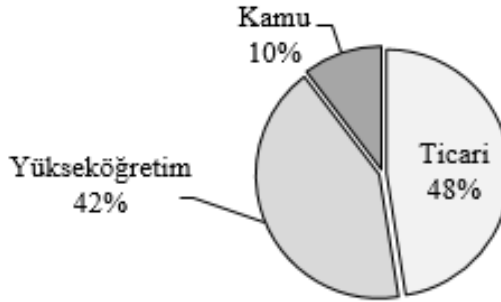
Değişkenler/Yıllar	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ar-Ge Harcamaları (milyar TL)	2,20	2,90	3,84	4,40	6,09	6,89	8,09	9,27	11,15	13,06	14,8
Ar-Ge Yoğunluğu (%)	0,48	0,52	0,59	0,60	0,72	0,73	0,85	0,84	0,86	0,92	0,95

Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2013, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1082 Erişim Tarihi: 14.05.2015

Tablo 1’de Türkiye’nin 2003 ve 2013 yılları arasındaki Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yoğunluğu yer almaktadır. Ar-Ge’ye yapılan harcamaların Gayrisafi Yurt İçi Hâsılaya (GSYH) bölünmesi ile hesaplanan bir gösterge olan Ar-Ge yoğunluğu, milli gelir içerisinde Ar-Ge harcamalarına ne kadar yer verildiğini göstermektedir (Adaçay, 2007: 188).

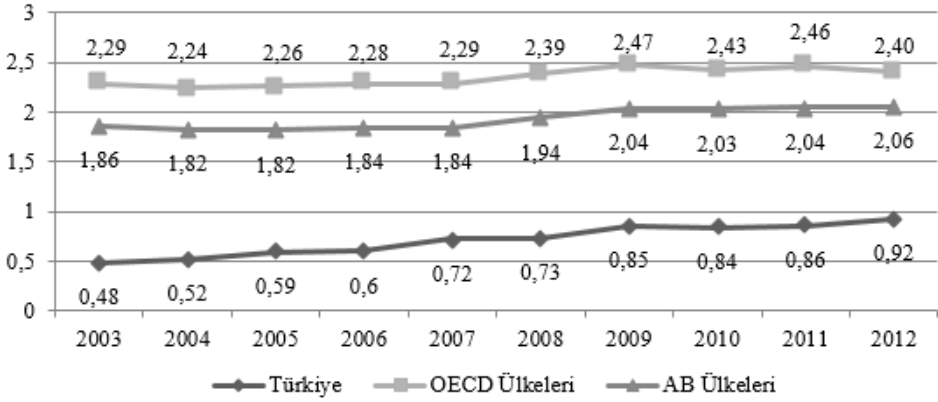
Tablodan da görüldüğü üzere, Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetlerine yönelik harcamaları son 10 yılda miktar bazında her dönem artış gösterirken, Ar-Ge yoğunluğu bir dönem hariç (2010) sürekli artmıştır. Türkiye 10 yıllık süreçte Ar-Ge harcamalarını yaklaşık yedi kat, Ar-Ge yoğunluğunu yaklaşık iki kat artırmıştır. 2013 yılında Türkiye'de yapılan Ar-Ge harcamaları bir önceki yıla göre %13,3 artış göstererek 14,8 Milyar TL'ye yükselmiştir. 2013 yılı Ar-Ge harcamalarının dağılımına bakıldığında; %47,5'lik (7 Milyar TL) bölümünün ticari kesim, %42,1'lik (6,2 Milyar TL) kısmının yükseköğretim kesimi, kalan %10,4'lük (1,5 Milyar TL) kısmının ise kamu kesimi tarafından yapılmış olduğu gözlenmektedir (bknz. Şekil 1).

Şekil 1: Sektöre ve Finans Kaynağına Göre Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcamasının Dağılımı, 2013



Kaynak: TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2013. http://www.tuik.gov.tr/HbGedir.do?id=16163vetb_id=2 Erişim Tarihi: 14.05.2015.

Rakamlar incelendiğinde, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarına yönelik önemin her geçen sene daha çok arttığı göze çarpmaktadır. Buna karşın Şekil 2'den de görülebileceği gibi, OECD ve AB ülkelerinde Ar-Ge yoğunlukları %2-2,5 bandında seyrederken, Türkiye'de bu oran açısından %1 düzeyine henüz ulaşamadığı görülmektedir. Her ne kadar Ar-Ge yoğunluğu konusunda Türkiye gelişmiş ülkeler düzeyinde bir performans ortaya koyamasa da 2003 yılından bugüne yaklaşık 2 kat artış sağlanması kayda değer bir gelişme olarak değerlendirilmelidir.

Şekil 2: Türkiye, OECD Ülkeleri ve AB Ülkeleri Ar-Ge Yoğunluğu (%)

Kaynak: World Bank, World Databank, World Development Indicators ve Global Development Finance, <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do> Erişim Tarihi: 14.05.2015.

2014-2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planı'nda; Ar-Ge ve yenilik politikasının temel amacı; “teknoloji ve yenilik faaliyetlerinin özel sektör odaklı artırılarak faydaya dönüştürülmesine, yeniliğe dayalı bir ekosistem oluşturularak araştırma sonuçlarının ticarileştirilmesine ve markalaşmış teknoloji yoğun ürünlerle ülkemizin küresel ölçekte yüksek rekabet gücüne erişmesine katkıda bulunmak” olarak belirtilmiştir. Yine plan doğrultusunda ülkemizdeki Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının 2018 yılında %1,8 seviyesine yükseltilmesi hedeflenmiştir. 2006 yılında hazırlanan ve 2007-2013 dönemlerini kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının 2013 yılında %2 olarak gerçekleşmesinin hedeflenmesine rağmen, ancak %0,95 seviyesinde gerçekleşebildiği düşünülürse, 2018 yılı için belirlenen hedefin daha gerçekçi olduğu söylenebilir.

Teknolojik gelişme sürecinin en önemli girdilerinden biri olan Ar-Ge faaliyetleri özellikle gelişmiş ülkelerde çeşitli politikalarla uzun yıllardır desteklenmektedir. Ar-Ge faaliyetleri üretim faaliyetlerine göre belirsizliğin ve riskin büyük olduğu faaliyetlerdir. Bu nedenle Ar-Ge faaliyetleri için finansman kaynağı bulmak firmalar için zordur. Dolayısıyla bu yetersizliğin bir sonucu olarak yeterli hızda ürün ve süreçler gelişmeyecektir. Neo-klasik iktisatçıların “piyasasının aksaması” olarak değerlendirdiği bu durumda devlet çeşitli politikalarla Ar-Ge faaliyetlerini destekleyebilir (Taymaz, 2000: 165-166). Bu kapsamda Türkiye’de de Ar-Ge faaliyetlerini sürdüren şirketlere, *Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun (2008)*’a göre; Ar-Ge İndirimi, Gelir Vergisi Stopajı Teşviki, Sigorta Primi Desteği, Damga Vergisi İstisnası, Teknogirişim Sermayesi Desteği gibi farklı teşvik ve desteklerden yararlanma olanağı sağlanmaktadır.²

² **Ar-Ge İndirimi:** Teknoloji ve Ar-Ge merkezli işletmelerde, teknoloji geliştirme projesi anlaşmaları kapsamındaki uluslararası ve kamu kurum kuruluşlarında, vakıflar veya uluslararası fonlarca desteklenen Ar-Ge ve yenilik projelerinde ve çeşitli işbirliği projeleri ile teknogirişim sermaye desteklerinden yararlananlarca

Konuya firmalar açısından bakıldığında, Schumpeter'e (1934) göre daha yüksek kâr isteği firmaları Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine teşvik eden ana güçtür. Normalin üstünde kâr eden firmalar Ar-Ge çalışmalarının devamlılığı ile böyle bir performansa sahip olabilmektedir (Eklund, Wiberg, 2007: 7). Dolayısıyla, kârını ve satışlarını artırma isteği firmaların Ar-Ge yatırım stratejilerini de belirlemektedir.

III. VERİ SETİ, DEĞİŞKENLER VE YÖNTEM

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören imalat sanayi sektöründeki 30 firmanın³ Ar-Ge giderleri ile firma kârlılığı ve satışları arasındaki ilişki 2008:Q1-2014:Q4 dönemi çeyreklik verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Çeyreklik veriler kullanırken gelir tablosu hesaplarının yıl sonuna kadar kümülatif bir seyir izlemesi nedeniyle her çeyreğin kârlılık, Ar-Ge ve satış değerleri sadece o çeyrekteki etkileri göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Başka bir ifadeyle, ilgili değişkenlerin birinci çeyrek rakamları direkt olarak alınırken, ikinci, üçüncü ve dördüncü çeyrek rakamları bir önceki çeyrek ile fark alınarak hesaplanmıştır.

Çalışmada ele alınan dönem tüm firmalar için sağlıklı verilere ulaşılabilmeye olanak sağlayacak şekilde belirlenmiştir. Bu amaçla, borsada işlem görüp imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren ve faaliyet gösterdiği sektördeki tüm firmalar arasında 2014 yılsonu itibarıyla Ar-Ge yoğunluğu en yüksek 30 firma tespit edilerek seçilmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde bir ülkenin Ar-Ge yoğunluğunun; Ar-Ge'ye yapılan harcamaların GSYH'ya bölünmesi ile hesaplandığına değinilmiştir. Oranın firmalar açısından hesaplanmasına bakılacak olursa; Yücel ve Kurt (2003) Ar-Ge giderlerinin işletmenin esas olarak satış gelirlerini artırmaya yönelik harcamalar olması nedeniyle Ar-Ge yoğunluğunun, Ar-Ge giderlerinin ilgili yılların satış tutarlarına bölünmesiyle hesaplanacağını söylemektedirler.

gerçekleştirilen Ar-Ge ve yenilik harcamalarının %100'ü Kurumlar Vergisi Kanunu'nun 10. maddesine göre kurum kazancının ve Gelir Vergisi Kanunu'nun 89. maddesi uyarınca ticari kazancın tespitinde indirim yapılmaktadır.

Gelir Vergisi Stopajı Teşviki: Ar-Ge indirimi bölümünde sıralanan unsurlarda çalışan Ar-Ge ve destek personelinin; bu çalışmaları karşılığında elde ettikleri ücretlerinin doktoralı olanlar için yüzde doksani, diğerleri için yüzde sekseni gelir vergisinden müstesnadır.

Sigorta Primi Desteği: Kamu personeli hariç olmak üzere yukarıda çerçevesi çizilen Ar-Ge ve yenilik projeleri ile rekabet öncesi işbirliği projelerinde ve teknoloji sermaye desteklerinden yararlanan işletmelerde çalışan Ar-Ge ve destek personeli ile 26/06/2001 tarihli ve 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanununun geçici 2. maddesi uyarınca ücreti gelir vergisinden istisna olan personelin; bu çalışmaları karşılığında elde ettikleri ücretleri üzerinden hesaplanan sigorta primi işveren hissesinin yarısı, her bir çalışan için beş yıl süreyle Maliye Bakanlığı bütçesine konulacak ödenekten karşılanır.

Damga Vergisi İstisnası: Bu Kanun kapsamındaki her türlü Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri ile ilgili olarak düzenlenen kâğıtlardan damga vergisi alınmaz.

Teknoloji Sermayesi Desteği: Kamu idareleri tarafından, üniversitelerin herhangi bir lisans programından bir yıl içinde mezun olabilecek durumdaki öğrenci, yüksek lisans veya doktora öğrencisi ya da lisans, yüksek lisans veya doktora derecelerinden birini ön başvuru tarihinden en çok beş yıl önce almış kişilerin, teknoloji ve yenilik odaklı iş fikirlerini, katma değer ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli yüksek teşebbüslere dönüştürebilmelerini teşvik etmek için bir defaya mahsus olmak üzere teminat alınmaksızın 100.000 TL'ye kadar teknoloji sermayesi desteği hibe olarak verilmektedir.

³ Bu firmalar şunlardır; Aksa, Alarko Carrier, Arçelik, Anadolu Isuzu, Akın Tekstil, Bossa, Brisa, Çemtaş, Denizli Cam, Desa Deri, Deva Holding, Dyo Boya, Eczacıbaşı Yapı, Ege Seramik, Emek Elektrik, Ford Otosan, İhlas Ev Aletleri, Klimasan Klima, Kordsa Global, Kütahya Porselen, Marshall, Otokar, Pınar Süt, Trakya Cam, T. Demir Döküm, Uşak Seramik, Vestel Beyaz Eşya, Vestel, Yataş, Yünsa.

Çalışmada kullanılan veriler borsada işlem gören firmaların Kamuoyu Aydınlatma Platformu'na (KAP) bildirdiği mali tablolardan derlenmiştir. Analizde kârlılık değişkeni olarak firmanın faiz gelir ve giderleri ile vergi öncesindeki kârını gösteren *Faaliyet Kârı* (FK) hesabı kullanılırken, satış değişkeni olarak ise firmanın cirosunu gösteren *Net Satışlar* (NS) hesabı kullanılacaktır. Ar-Ge değişkenleri olarak ise *toplam Ar-Ge harcamaları* (ARGEHAR), *Ar-Ge Yoğunluğu* (ARGEYOG) ve faaliyet giderleri⁴ içerisinde Ar-Ge harcamalarının payını gösteren *Toplam Ar-Ge Harcamaları/Faaliyet Giderleri* (ARGEORANI) değişkenleri kullanılacaktır.

Analizde kullanılacak veriler incelenerek, çalışmada ele alınan değişkenler için 2008:Q1-2014:Q4 döneminin ortalamalar bazında lider firmaları Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2: Seçilmiş Değişkenlere Ait Ortalamalar Bazında Lider Firmalar

	Firma Adı	Ar-Ge Harcamaları		Firma Adı	Ar-Ge Yoğunluğu		Firma Adı	Ar-Ge Oranı
1	FORD OTOSAN	28.745.260	1	TRAKYA CAM	0,055	1	VESTEL BEY. EŞ.	0,372
2	VESTEL	18.239.179	2	DYO BOYA	0,024	2	FORD OTOSAN	0,269
3	ARÇELİK	17.396.071	3	AKIN TEKSTİL	0,023	3	BOSSA	0,143
4	VESTEL BEY. EŞ.	4.642.510	4	BOSSA	0,019	4	OTOKAR	0,122
5	OTOKAR	3.634.249	5	EMEK ELEKTRİK	0,016	5	KLİMASAN KLİMA	0,115
6	BRİSA	2.755.445	6	KLİMASAN KLİMA	0,015	6	DYO BOYA	0,103
7	TRAKYA CAM	2.741.503	7	OTOKAR	0,015	7	AKIN TEKSTİL	0,099
8	DYO BOYA	2.386.559	8	KÜTAHYA PORSELEN	0,014	8	UŞAK SERAMİK	0,099
9	ECZACIBAŞI YAPI	1.910.557	9	FORD OTOSAN	0,013	9	VESTEL	0,093
10	BOSSA	1.511.965	10	ALARKO CARRIER	0,012	10	PINAR SÜT	0,085
	Firma Adı	Net Satışlar		Firma Adı	Faaliyet Kârı			
1	FORD OTOSAN	2.277.619.459	1	ARÇELİK	188.787.857			
2	ARÇELİK	2.249.516.000	2	FORD OTOSAN	149.406.893			
3	VESTEL	1.522.129.107	3	VESTEL	53.853.536			
4	VESTEL BEY. EŞ.	435.833.437	4	TRAKYA CAM	41.021.264			
5	AKSA	367.148.097	5	BRİSA	31.946.951			
6	KORDSA GLOBAL	349.500.825	6	AKSA	31.830.926			
7	BRİSA	302.955.372	7	KORDSA GLOBAL	24.209.452			
8	TRAKYA CAM	291.770.660	8	OTOKAR	21.529.997			
9	OTOKAR	215.284.291	9	VESTEL BEY. EŞ.	20.911.956			
10	PINAR SÜT	166.755.891	10	PINAR SÜT	13.642.011			

Tablo 2 incelendiğinde ilk göze çarpan, Ar-Ge'ye yönelik miktar bazında en çok harcama yapan 3 firmanın (Ford, Vestel ve Arçelik), aynı zamanda en çok satış yapan ve en yüksek kâr eden firmalar olmasıdır. Bununla birlikte, Ar-Ge'ye miktar olarak en çok yatırım yapan dördüncü firma olan Vestel grubunun

⁴ **Faaliyet Giderleri:** Firmanın muhasebe kayıtlarında, gelir tablosunda bulunan hesap; Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri, Genel Yönetim Giderleri ile Araştırma ve Geliştirme Giderleri alt hesaplarından oluşmaktadır.

alt firması olan Vestel Beyaz Eşya, yine en çok satış yapan dördüncü, en yüksek kâr eden ise dokuzuncu firmadır.

Satışlarına oranla en çok Ar-Ge yatırımı yapan ve Ar-Ge yoğunluğu kendisine en yakın firmanın iki kat üzerinde seyreden Trakya Cam firması satış (8.) ve kârlılık (4.) sıralamasında ilk on firma arasına girmiştir. Yine tüm değişkenlerde ilk on arasında bulunan Otokar firması Ar-Ge'ye verdiği önemin yanı sıra yüksek satış ve kâr miktarıyla ön plana çıkmaktadır.

Çalışmada Ar-Ge harcamaları ile kârlılık ve satışlar arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek için 6 farklı model belirlenmiştir. Bu modeller şunlardır:

$$FK_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEHAR_{it} + \beta_2 D_{it} + u_{it} \quad (1)$$

$$FK_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEYOG_{it} + \beta_2 D_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$$FK_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEORANI_{it} + \beta_2 D_{it} + u_{it} \quad (3)$$

$$NS_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEHAR_{it} + u_{it} \quad (4)$$

$$NS_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEYOG_{it} + u_{it} \quad (5)$$

$$NS_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEORANI_{it} + u_{it} \quad (6)$$

Bağımlı değişkenin FK olduğu modellerde bağımsız değişken olarak; faaliyet kârı bulunan dönemler için 0, faaliyet zararı bulunan dönemler içinse 1 değerini alan kukla değişken kullanılmıştır.

IV. ANALİZ BULGULARI

Bu kısımda, 30 firmanın Ar-Ge harcamaları ile kârlılık ve satışları arasındaki ilişki 2008:Q1-2014:Q4 döneminde, panel veri yöntemleri (Havuzlanmış En Küçük Kareler-Pooled Ordinary Least Squares- POLS), Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effects Model-FEM) ve Rassal Etkiler Modeli (Random Effects Model-REM) kullanılarak analiz edilmektedir.

Çalışmada kullanılan veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistiklerin yer aldığı Tablo 3'ten de takip edilebileceği gibi, 2008:Q1-2014:Q4 döneminde seçilmiş firmalarda ARGEHAR ortalama olarak yaklaşık 3 Milyon TL düzeylerinde iken, FK ve NS sırasıyla ortalama olarak yaklaşık 21 Milyon TL ve 316 Milyon TL'dir. Veri setine ait çarpıklık değerlerine göre tüm değişkenlerin çarpıklık değerleri pozitif olduğu için dağılımlarının sağa çarpık olduğu ifade edilebilir. Basıklık değerleri bakımından ise tüm değişkenlerin dağılımları 3'ten büyük olduğundan bu değişkenlerin normal dağılımdan daha dik olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	ARGEHAR	ARGEYOG	FK	NS	ARGEORANI
Ortalama	3221258.	0.012	21475382	3.16E+08	8.210
Medyan	795960.0	0.009	5181390.	85239033	5.835
Maksimum	58732205	1.316	3.61E+08	3.82E+09	513.047
Minimum	-839248.0	-0.139	-1.20E+08	-28242036	-101.187
Std. Sapma	6892551.	0.046	47723851	6.18E+08	20.251
Çarpıklık	3.569292	27.009	3.214	3.0591	18.822
Baskınlık	17.655	765.904	15.250	12.028	465.387
Jarque-Bera	9290.326	20448572	6691.961	4157.876	7523705.
Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Toplam	2.70E+09	10.504	1.80E+10	2.65E+11	6888.413
Top. Kare Sapmalar	3.98E+16	1.780	1.91E+18	3.20E+20	343678.6
Gözlem	839	839	839	839	839

Tablo 4'te verilen korelasyon matrisine göre ARGEHAR ile NS (0,92) ve FK (0,74) arasında pozitif ve güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Diğer taraftan NS ve FK arasında da pozitif ve yüksek (0,86) bir ilişki vardır. FK ve NS ile diğer Ar-Ge değişkenleri arasında ise güçlü ilişkiler olmadığı söylenebilir.

Tablo 4: Korelasyon Matrisi

Değişkenler	ARGEHAR	ARGEYOG	FK	NS	ARGEORANI
ARGEHAR	1	0,0314	0,7455	0,9230	0,1748
ARGEYOG	0,0314	1	0,0122	-0,0257	0,0181
FK	0,7455	0,0122	1	0,8585	0,0971
NS	0,9230	-0,0257	0,8585	1	0,1174
ARGEORANI	0,1748	0,0181	0,0971	0,1174	1

Granger ve Newbold (1974)'a göre durağan olmayan veriler ile çalışılması durumunda incelenen değişkenler arasında regresyon analizi güvenilir olmamaktadır. Bu nedenle regresyon analizinden önce durağanlığın kontrol edilmesi gerekmektedir (Güvenek, Alptekin, 2010: 183). Serilerin durağan olup olmadığını öğrenmek için değişkenler üzerinde bazı testler uygulanmıştır.

Levin, Lin ve Chu (LLC), Im, Pesaran and Shin W-stat (IPS) ve ADF birim kök testlerinin sonuçlarının bulunduğu Tablo 5'te; ARGEHAR, ARGEYOG, ARGEORANI ve FK değişkenleri tüm test türlerinde hem sabitli, hem de sabitli-trendli durumlarda düzeyde durağan çıkmıştır. NS değişkeni ise her üç test için de, sabitli durumda durağan değil iken, sabitli-trendli durumda durağandır. Buna göre değişkenlerin genel itibarıyla düzeyde durağan, yani $I(0)$ olduğu ifade edilebilir.

Tablo 5: Birim Kök Test Sonuçları

Birim Kök Testi	LLC				IPS				ADF			
	Sabitli		Sabitli ve Trendli		Sabitli		Sabitli ve Trendli		Sabitli		Sabitli ve Trendli	
	İst.	Olas.	İst.	Olas.	İst.	Olas.	İst.	Olas.	İst.	Olas.	İst.	Olas.
ARGEHAR	-6.84	0.000	-5.20	0.000	-8.10	0.000	-11.32	0.000	202.01	0.000	241.42	0.000
ARGEYOG	-5.73	0.000	-10.57	0.000	-9.42	0.000	-10.86	0.000	218.45	0.000	241.26	0.000
FK	-10.01	0.000	-10.36	0.000	-12.73	0.000	-15.32	0.000	291.90	0.000	347.79	0.000
NS	2.55	0.994	-3.67	0.000	2.92	0.998	-9.68	0.000	58.21	0.541	219.82	0.000
ARGEORANI	-14.03	0.000	-14.32	0.000	-14.67	0.000	-15.64	0.000	334.38	0.000	329.71	0.000

Panel veri analizinde tahmin edilecek modelin hangi yöntemle test edileceğinin belirlenmesinde F ve Wald testleri, Breusch-Pagan Lagrange Çarpım ile Hausman testlerinin sonuçları dikkate alınmaktadır. Buna göre Sabit ve Rassal Etkiler modellerinin ikisi birden reddedilemezse havuzlanmış (birleştirilmiş) EKK modeli seçilmelidir. F ya da Wald testlerinden birisi reddedilip LM testi reddedilemezse Sabit Etkiler modeli, tam tersi durumda ise Rassal Etkiler modeli daha tutarlı sonuçlar üretmektedir. F ya da Wald testleri ile LM testlerine göre H_0 hipotezleri reddedilirse hangi modelin tercih edileceği Hausman testinin sonuçlarına bağlıdır (bkz. Tablo 6).

Tablo 6: Modelin Belirlenmesi

Sabit Etkiler (F testi ya da Wald testi)	Rassal Etkiler (Breusch-Pagan LM testi)	Seçilmesi Gereken Model
H_0 reddedilmezse Sabit etkiler yok	H_0 reddedilmezse Rassal etkiler yok	Veri havuzlanabilir. Havuzlanmış EKK
H_0 reddedilirse Sabit etkiler var	H_0 reddedilmezse Rassal etkiler yok	Sabit Etkiler Modeli
H_0 reddedilmezse Sabit etkiler yok	H_0 reddedilirse Rassal etkiler var	Rassal Etkiler Modeli
H_0 reddedilirse Sabit etkiler var	H_0 reddedilirse Rassal etkiler var	Hausman testi sonucuna göre Sabit ya da Rassal Etkiler modeli

Kaynak: Özer ve Kılınc, 2014: 85.

FEM’de, birimlerin davranışlarındaki farklılıklar sabit terimdeki farklılıklarla ortaya konulmaya çalışılır ve eğim katsayılarının sabit olduğu varsayılmakta olup, bu modelde sabit terim grup-spesifik sabit terim olarak adlandırılır. Green’e göre, buradaki sabit nitelemesi katsayının birimlere göre değişebileceğini, ancak zamana göre sabit olduğunu ifade eder. FEM’de gözlenemeyen bireysel etkilerin modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerle ilişkili olduğu kabul edilir. Bu nedenle de birimler arasındaki farklılıklar regresyon fonksiyonunda parametrik değişim olarak modellenir. Eğer FEM’in aksine bireysel etkiler modelde yer alan açıklayıcı değişkenler ile ilgili değilse, birimlere özgü sabit terim-

lerin; birimlere göre rassal olarak dağıldığının varsayılması ve ona göre modelleme (REM) yapılması daha uygun olmaktadır (Greene, 2008: 285-293; Özer, Biçerli, 2003: 71-72).

Hausman testi rassal etkili modelin hata terimi bileşenlerinin modeldeki bağımsız değişkenlerden ilişkisiz olduğu hipotezinin geçerliliğini incelemektedir. Hipotezler şu şekildedir:

H_0 : Birim ve zaman etkileri rassaldır. $E(\varepsilon_{it}|X_{it}) = 0$

H_a : Birim ve zaman etkileri sabittir. $E(\varepsilon_{it}|X_{it}) \neq 0$

Tesadüfi etkiler modelinden elde edilen katsayılar ile sabit etkiler modelinden elde edilen katsayıların aynı olduğunu gösteren boş hipotezin reddedilmesi sabit etkiler modelinin, reddedilememesi ise tesadüfi etkiler modelinin daha etkin sonuçlar verdiğini göstermektedir (Bayraktutan, Demirtaş, 2011: 9).

Tablo 7’de Ar-Ge giderleri ile kârlılık ve satışlar arasındaki ilişkiyi test etmeye yönelik tahmin edilen 6 ayrı modelin sonuçları yer almakta olup, ilk 5 modelde Breusch-Pagan LM ve F testlerinin sonuçlarına göre H_0 hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla sabit ve rassal etkiler tahmincileri arasında tercih yapabilmek için Hausman testinin sonuçlarına bakılmıştır. İlk 4 modelde H_0 reddedilerek sabit etkiler tahmincisinin, 5. modelde ise H_0 reddedilmeyerek rassal etkiler tahmincisinin daha tutarlı sonuçlar üreteceği sonucuna varılmıştır. Yalnızca 6. modelde Breusch-Pagan LM testi için H_0 hipotezi reddedilirken, F testi için H_0 hipotezi reddedilememiştir. Dolayısıyla 6. model için yine rassal etkiler tahmincisinin daha tutarlı sonuçlar üreteceği sonucuna varılmıştır.

FEM ve REM ile yapılan analizlerin sonuçlarına göre, tahmin edilen modellerden yalnızca 1. ve 4. modellerin sonuçları anlamlı bulunmuştur. 5. modelin sonuçlarına bakıldığında her ne kadar katsayılar anlamlı olsa da gerek bağımsız değişkenin katsayısının işaretinin iktisat teorisinin aksine negatif çıkması gerekse de R^2 değerinin çok düşük olması nedeniyle model genel olarak anlamsız bulunmuştur. Buna göre, Ar-Ge harcamaları ile faaliyet kârı ve net satışlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Ancak; faaliyet kârının bağımlı değişken olduğu 2. modelde açıklayıcı değişken Ar-Ge yoğunluğu, yine faaliyet kârının bağımlı değişken olduğu 3. modelde açıklayıcı değişken Ar-Ge oranı ve net satışların bağımlı değişken olduğu 6. modelde ise açıklayıcı değişken Ar-Ge oranı anlamsız bulunmuştur.

Tablo 7: Tahmin Sonuçları

Modeller	Tahminciler	R ² , F, Hausman ve LM Testleri	ARGEHAR	ARGEYOG	ARGEORANI	D	Sabit
1. Model Bağımlı Değişken (FK)	Havuzlanmış EKK	R ² = 0,58	2.40 (9.07)			-1.77e+07 (-8.67)	1.75e+07 (4.59)
	Sabit Etkiler	R ² = 0,55 F test= 51.89	1.54 (5.31)			-1.72 e+07 (-8.60)	2.01e+07 (13.01)
	Rassal Etkiler	R ² = 0,58 Hausman=8.20 LM test= 1763.58	2.40 (9.07)			-1.77e+07 (-8.67)	1.75e+07 (4.59)
2. Model Bağımlı Değişken (FK)	Havuzlanmış EKK	R ² = 0,09		1.17e+07 (0.69)*		-1.76e+07 (-8.67)	2.50e+07 (3.53)
	Sabit Etkiler	R ² = 0,09 F test= 36.77		1.16e+07 (0.69)*		-1.74e+07 (-8.57)	2.50e+07 (27.84)
	Rassal Etkiler	R ² = 0,09 Hausman= 6.19 LM test= 6295.10		1.17e+07 (0.69)*		-1.76e+07 (-8.67)	2.50e+07 (3.53)
3. Model Bağımlı Değişken (FK)	Havuzlanmış EKK	R ² = 0,09			38002.66 (0,94)*	-1.76e+07 (-8.64)	2.49e+07 (3.56)
	Sabit Etkiler	R ² = 0,09 F test= 36.94			35606.29 (0.88)*	-1.73e+07 (-8.54)	2.49e+07 (26.47)
	Rassal Etkiler	R ² = 0,09 Hausman= 7.12 LM test= 6196.35			38002.66 (0,94)*	-1.76e+07 (-8.64)	2.49e+07 (3.56)
4. Model Bağımlı Değişken (NS)	Havuzlanmış EKK	R ² = 0,85	51.70 (27.08)				1.49e+08 (4.78)
	Sabit Etkiler	R ² = 0,85 F test= 502.92	44.67 (22.43)				1.72e+08 (20.92)
	Rassal Etkiler	R ² = 0,85 Hausman= 71.79 LM test= 2123.84	51.70 (27.08)				1.49e+08 (4.78)
5. Model Bağımlı Değişken (NS)	Havuzlanmış EKK	R ² = 0.00		-2.60e+08 (-1.80)			3.19e+08 (2.87)
	Sabit Etkiler	R ² = 0.00 F test= 3.22		-2.59e+08 (-1.79)			3.19e+08 (47.14)
	Rassal Etkiler	R ² = 0.00 Hausman= 0.03* LM test= 9318.70		-2.60e+08 (-1.80)			3.19e+08 (2.87)
6. Model Bağımlı Değişken (NS)	Havuzlanmış EKK	R ² = 0,01			148808.9 (0.43)*		3.14e+08 (2.99)
	Sabit Etkiler	R ² = 0,01 F test= 0.1*			133492.3 (0.39)*		3.14e+08 (44.18)
	Rassal Etkiler	R ² = 0,01 Hausman=3.41 LM test= 9047.47			148808.9 (0.43)*		3.14e+08 (2.99)

* Katsayı anlamsızdır

FEM'in etkin sonuçlar verdiği 1. ve 4. modelde sonuçların güvenilirliği için temel varsayımlardan değişen varyans ve otokorelasyon sapmalarının olup olmadığı test edilmelidir.

Tablo 8: Temel Varsayımlardan Sapmaların Testi

	Testler	1. Model	4. Model
Değişen Varyans Testi	Değiştirilmiş Wald Testi	chi2 (30): 1.1e+05 olasılık: 0.000	chi2 (30): 8.3e+07 olasılık: 0.000
Otokorelasyon Testleri	Bahargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson Testi	1.180	1.070
	Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmezlik Testi (BW-LBI)	1.311	1.235

Tablo 8'de temel varsayımlardan sapmalara ilişkin yapılan testlerin sonuçlarına yer verilmiş olup, sonuçlara göre Wald testleri istatistiksel olarak anlamlı olup H_0 hipotezleri reddedilebilmektedir. Yani modellerde değişen varyans sorunu vardır. Yine Bhargava vd. ile Baltagi-Wu'nun Durbin-Watson test istatistik değerleri de 2'den küçük olup, her iki modelde de otokorelasyon sorunu bulunmaktadır.

Bu doğrultuda, değişen varyans ve otokorelasyon varlığında dirençli tahminciler veren Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi kullanılmıştır (Arık vd., 2014: 105). Tablo 9'da Driscoll ve Kraay standart hataları kullanılarak yapılan Sabit Etkiler tahmininin sonuçları yer almaktadır. Sonuçların tahmin edilen modele göre çok farklılık göstermediği görülse de, R^2 değerinin her iki model için de azaldığı göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra modele dâhil edilen değişkenlerin tümü bağımlı değişkeni açıklamada anlamlıdır.

Tablo 9: Driscoll/Kraay Standart Hataları İle Tahmin Edilmiş Sabit Etkiler Modeli

	Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Drisc/Kraay Std. Hata	t	Olasılık	%95 Güven Aralığı		F ve R^2
1. Model Bağımlı Değişken (FK)	ARGEHAR	1.549309	.5747664	2.70 *	0.012	.3699857	2.728632	F(2,27)= 26.74 Prob>F= 0.000 R ² = 0.11
	D	-1.72e+07	2606728	-6.58	0.000	-2.25e+07	-1.18e+07	
	Sabit	2.01e+07	2325544	8.65	0.000	1.54e+07	2.49e+07	
4. Model Bağımlı Değişken (NS)	ARGEHAR	44.67349	4.185853	10.67	0.000	36.08483	53.26216	F(1,27)= 112.90 Prob>F= 0.000 R ² = 0.38
	Sabit	1.72e+08	2.38e+07	7.22	0.000	1.23e+08	2.20e+08	

*: Katsayının %5 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Driscoll/Kraay standart hataları ile tahmin edilmiş sabit etkiler modelleri şu şekilde yazılabilir:

$$FK = 20,100,000 + 1.549 \text{ ARGEHAR} - 17,200,000 \text{ D}$$

$$NS = 172,000,000 + 44.673 \text{ ARGEHAR}$$

İktisadi beklentiler doğrultusunda Ar-Ge harcamalarının faaliyet kârı ve net satışlar üzerinde pozitif bir etkisi bulunmaktadır. Bununla birlikte Ar-Ge harca-

malarında meydana gelecek 1 birimlik artış faaliyet kârını 1.549 birim, net satışları ise 44.673 birim artıracaktır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İnovasyon ve Ar-Ge'nin gün geçtikçe önem kazandığı günümüz dünyasında satışlarını artırmak ve kârlarını maksimize etmek isteyen firmalar her geçen gün bunun yolunun yenilik yapmak, yeni ürünler üretmek ve yeni süreçler geliştirmekten geçtiğinin farkına vararak Ar-Ge sürecine gereken önemi daha çok vermeye başlamışlardır.

Bu çalışmada, BIST'de faaliyet gösteren 30 firmanın yaptıkları Ar-Ge harcamalarının, hem en büyük hedefleri olan kârlılık durumlarına, hem de kârlılığa kavuşabilmek için mutlak suretle artırması gereken satışlarına nasıl bir etkisi olduğu, 2008Q1-2014Q4 panel veri yöntemleri (FEM ve REM) kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerden elde edilen bulgular, firmanın Ar-Ge'ye yönelik miktar bazında yaptığı harcamaların hem kârlılığa, hem de satışlara olumlu bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Diğer taraftan, çalışmada, firmaların Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge oranı ile kârlılık ve satışları arasında anlamlı bir ilişkinin varlığına rastlanılmamıştır. Bu durumun temel sebebinin; Ar-Ge harcamalarına en çok harcama yapan firmaların aynı zamanda oldukça büyük ölçekte satış hacimlerine sahip olması ve diğer faaliyet giderlerine de (pazarlama ve dağıtım giderleri ile genel yönetim giderleri) devasa bütçeler ayırmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü Ar-Ge harcamalarının; Ar-Ge yoğunluğu değerinin hesaplanmasında net satışlara, Ar-Ge oranının hesaplanmasında ise tüm faaliyet giderlerine bölünüyor olması söz konusu durumda paydanın büyümesine neden olmakta ve bu değişkenlerin değerini küçültmektedir.

Bugün Ar-Ge'ye yönelik yapılacak yatırımlar gelecek dönemde firmaların zorlu rekabet koşulları arasında ayakta kalabilmesine ve çağa ayak uydurabilmesine yardımcı olacaktır. Bunun için firmaların bütçelerinden araştırma ve geliştirmeye yönelik önemli bütçeler ayırması, gerekirse firma bünyesinde sadece bu konuya yönelik çalışma yapacak birimler kurması ve personel alımında girişimcilik yönü kuvvetli olan, yeni fikir üretebilecek kişilere yönelmesi elzem birer durum olacaktır. Ayrıca, devlet tarafından Ar-Ge'ye daha çok bütçe ayıran firmalara yönelik yapılacak teşvik ve vergi istinası gibi destekler, firmaların daha çok yenilik yapma konusunda önünü açan adımlar olacaktır.

KAYNAKÇA

- ADAÇAY, Funda R.; (2007), “Bilgi Ekonomisine İlişkin Temel Göstergeler Açısından Avrupa Birliği ve Türkiye’nin Karşılaştırılması”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19, ss. 185-204.
- ALTINTAŞ, Halil ve Mehmet MERCAN; (2015), “AR-GE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, 70 (2), ss. 345-376.
- ARIK, Şebnem; Akay A. BEYHAN ve Mehmet ZANBAK; (2014), “Doğrudan Yabancı Yatırımları Belirleyen Faktörler: Yükselen Piyasalar Örneği”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 14 (2), ss. 97-110.
- BAYRAKTUTAN, Yusuf ve Işıl DEMİRTAŞ; (2011), “Gelişmekte Olan Ülkelerde Cari Açığın Belirleyicileri: Panel Veri Analizi”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 22 (2), ss. 1-28.
- CHAUVIN, Keith W. and Mark HIRSCHHEY; (1993), “Advertising, R&D Expenditures and The Market Value of The Firm”, **Financial Management**, 22 (4), pp. 128-140.
- ÇİÇEK, Hüseyin ve Osman K. ONAT; (2013), “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), ss. 46-53.
- COAD, Alex and Rekha RAO; (2008), “Innovation and Firm Growth in High-Tech Sectors: A Quantile Regression Approach”, **Research Policy**, 37 (4), pp. 633-648.
- DEMİRCİ, Ahmet E.; (2013), “Temel Kavramlar”, iç. Cevahir UZKURT ve Ahmet E. DEMİRCİ (Ed.), **Yenilik Yönetimi**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını, ss. 2-15.
- DOĞAN, Mesut ve Feyyaz YILDIZ; (2013), “Araştırma ve Geliştirme Harcamaları Firma Karlılığını Etkiler mi? Türkiye Örneği”, **V. International Congress on Entrepreneurship**, 5-7 Haziran, Almatı: Süleyman Demirel Üniversitesi, ss. 166-172.
- EKLUND, Johan E. and Daniel WIBERG; (2007), “Persistence of Profits and the Systematic Search for Knowledge”, **CESIS Electronic Working Paper Series** No: 85, Internet Address: <https://static.sys.kth.se/itm/wp/cesis/cesiswp85.pdf>, Date of Access: 25.01.2016.
- GREENE, William H.; (2008), **Econometric Analysis**, Fifth Edition, New York: Prentice Hall.
- GÜVENEK, Burcu ve Volkan ALPTEKİN; (2010), “Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi”, **Enerji, Piyasa ve Düzenleme**, 1(2), ss. 172-193.
- HAJIHEYDARI, Abdellah; Mohsen DASTGIR and Asghar SOLTANI; (2011), “The Effect of Research and Development Costs on the Profitability of Pharmaceutical Companies”, **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business**, 3(8), pp. 914-918.

- HANEL, Petr and Alain ST-PIERRE; (2002), “Effects of R&D Spillovers on the Profitability of Firms”, **Review of Industrial Organization**, 20 (4), pp. 305-322.
- IŞIK, Nihat; Özgür ENGELÖĞLU ve Efe C. KILINÇ; (2015), “Kişi Başına Gelir İle Çevre Kirliliği Arasındaki İlişki: Gelir Seviyesine Göre Ülke Grupları İçin Çevresel Kuznets Eğrisi Uygulaması”, **AKÜ İİBF Dergisi**, XVII, 2, ss. 107-125.
- KALAY, Faruk; Abdullah OĞRAK; Hacer ARSLAN ve Burcu TURAN; (2013), “Firma Performansı Üzerinde Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin Etkisi”, **1.Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiriler Kitabı**, 29 Mayıs-1 Haziran, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, ss. 306-310.
- Kalkınma Bakanlığı**; (2013), “Onuncu Kalkınma Planı: 2014-2018”, İnternet Adresi: <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/518/Onuncu%20Kalk%C4%B1nma%20Plan%C4%B1.pdf>, Erişim Tarihi: 03.07.2014.
- KOCAMIŞ, Tuğçe U. ve Ayşegül GÜNGÖR; (2014), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Teknoloji Sektöründe Ar-Ge Giderlerinin Kârlılık Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Uygulaması”, **Maliye Dergisi**, 166, ss. 127-138.
- KÜÇÜKSÖZEN, Cemal ve Güray KÜÇÜKKOÇAOĞLU; (2004), “Finansal Bilgi Manipülasyonu: İMKB Şirketleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, İnternet Adresi: <http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/kisiselearningmanipulation2.pdf>, Erişim Tarihi: 26.01.2016.
- LÖÖF, Hans and Almas HESHMATI; (2008); “Investment and Performance of Firms: Correlation or Causality?”, **Corporate Ownership and Control**, 6 (2), pp. 268-282.
- OECD**; (2002), “Frascati Kılavuzu Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama”, İnternet Adresi: http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf, Erişim Tarihi: 10.06.2014.
- OECD**; (2005), “Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data”, İnternet Address: <http://www.oecd.org/science/innovation/2367580.pdf>, Date of Access: 03.07.2014.
- OECD-EUROSTAT**; (2006), **Oslo Kılavuzu: Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler**, Çev.: TÜBİTAK, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- ÖRÜCÜ, Edip; Recep KILIÇ ve Abdullah SAVAŞ; (2011), “KOBİ’lerde İnovasyon Stratejileri ve İnovasyon Yapmayı Etkileyen Faktörler: Bir Uygulama”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 12 (1), ss. 58-73.
- ÖZER, Mustafa ve Kemal BİÇERLİ; (2003), “Türkiye’de Kadın İşgücünün Panel Veri Analizi”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergi**, 3(1), ss. 55-86.

- ÖZER, Mustafa ve Efe C. KILINÇ; (2014), “Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama”, **TISK Academy/TISK Akademi**, 9 (17), ss. 70-92.
- PARCHARIDIS, Efsthios and Nikos C. VARSAKELIS; (2007), “Investments in R&D and Business Performance. Evidence from the Greek Market”, **Aristotle University of Thessaloniki Department of Economics Working Paper**, Internet Address: <http://www.researchgate.net/publication/265927562>, Date of Access: 05.10.2015.
- RABIEI, Mahnaz and Hamideh DADKHAH; (2014), “Effects of R&D Expenditure on the Profitability of Iran Industrial Firms” **Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology**, 7(14), pp. 2846-2850.
- SCHERER, Frederic M.; (1965), “Corporate Inventive Output, Profits, and Growth”, **Journal of Political Economy**, 73 (3), pp. 290-297.
- SHARMA, Chandan; (2012), “R&D and Firm Performance: Evidence from the Indian Pharmaceutical Industry”, **Journal of the Asia Pacific Economy**, 17 (2), pp. 333-342.
- SIMANJUNTAK, Destrina G. and Raymond R. TJANDRAWINAT; (2011), “Impact of Profitability, R&D Intensity, and Cash Flow on R&D Expenditure in Pharmaceutical Companies”, **Social Science Research Network**, Internet Address: <http://ssrn.com/abstract=1824267>, Date of Access: 05.10.2015.
- TABAN, Sami ve Muhsin KAR; (2006), “Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme Nedensellik Analizi, 1969-2001”, **Sosyal Bilimler Dergisi**, 6 (1), ss. 159-182.
- TAYMAZ, Erol; (2000); “Türkiye’de Ar-Ge Destek Programları: Bir Değerlendirme”, **III. Teknoloji Kongresi**, 11 Eylül, Ankara: TÜBİTAK, TTGV ve TUSİAD, ss. 164-187.
- TÜİK; (2013), “Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması”, İnternet Adresi: http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1082, Erişim Tarihi: 14.05.2015.
- ÜNAL, Targan ve Nisa SEÇİLMİŞ; (2013), “Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması”, **İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi**, 1 (1), ss. 12-25.
- World Bank**; (2015), “World Databank, World Development Indicators and Global Development Finance”, Internet Address: <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>, Date of Access: 14.05.2015.
- YÜCEL, Tülay ve Gülüzar KURT; (2003), “Araştırma-Geliştirme ve Pazarlama Giderlerinin Firma Kârlılığı Üzerine Etkisi”, **İktisat İşletme ve Finans**, 18 (209), ss. 18-24.