



## Araştırma Makalesi • Research Article

Special Issue on *International Conference on Empirical Economics and Social Science (ICEESS' 18)*, 27-28 June, 2018, Bandırma, Turkey

## Borsa İstanbul Teknoloji ve Bilişim Endeksi Firmalarında Ar-Ge Harcamaları ve Finansal Performans İlişkisi

### *Relationship Between R&D Expenditure and Financial Performance on Technology and Information Technology Indices Firms in Borsa Istanbul*

Sinan Aytekin <sup>a,\*</sup>, Sevinç Güler Özçalık <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 10145, Balıkesir/Türkiye.  
ORCID: 0000-0003-1502-2643

<sup>b</sup> Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 35160, İzmir/Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-0423-7510

#### MAKALE BİLGİSİ

##### Makale Geçmişi:

Başvuru tarihi: 10 Ağustos 2018  
Düzeltilme tarihi: 28 Ağustos 2018  
Kabul tarihi: 30 Ağustos 2018

##### Anahtar Kelimeler:

AR-GE Harcamaları  
Finansal Performans  
Panel Veri Analizi  
BIST Teknoloji Endeksi  
BIST Bilişim Endeksi

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 10 August 2018  
Received in revised form 28 August 2018  
Accepted 30 August 2018

##### Keywords:

R&D Expenditures  
Financial Performance  
Panel Data Analysis  
BIST Technology Index  
BIST Information Technology Index

#### ÖZ

Çalışmada AR-GE harcamaları ile işletmelerin finansal performansları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla 2011:Q1-2018:Q1 dönemleri arasında Borsa İstanbul Teknoloji ve Bilişim Endekslerinde işlem gören 7 işletmenin AR-GE ve performans verileri kullanılmıştır. Kurulan 3 ayrı model ile panel veri analizi uygulanmıştır. Bağımlı değişkenler, FVÖK, ROIC ve Net Satışlar; bağımsız değişkenler ise AR-GE Harcamaları, AR-GE/Net Satışlar, AR-GE/Toplam Faaliyet Giderleri ve Piyasa Değeri/Defter Değeri'dir. FVÖK'ün bağımlı değişken olduğu birinci modelde FVÖK ile AR-GE Harcamaları ve Piyasa Değeri/Defter Değeri arasında pozitif, AR-GE/Toplam Faaliyet Giderleri arasında ise negatif anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Net Satışların bağımlı değişken olduğu modelde Net Satışlar ile AR-GE Harcamaları arasında pozitif, AR-GE/Toplam Faaliyet Giderleri arasında ise negatif anlamlı ilişki tespit edilmiştir. ROIC bağımlı değişkeni ile istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

#### ABSTRACT

The aim of this study is to determine the relationship between R&D expenditures and the financial performance of companies. For this purpose, R&D and performance data of 7 companies which are continuously listed in Borsa Istanbul Technology and Information Technology Indices (XUTEK-XBLSM) between 2011:Q1 - 2018:Q1 have been used. Three different models were set up in the study and panel data analysis was used. In the models, dependent variables are EBIT, ROIC (Return on Invested Capital) and Net Sales; the independent variables are R&D Expenditures, R&D/Net Sales (R&D Density), R&D/Total Operating Expenses (R&D Ratio) and Market Value/Book Value. In the first model where EBIT is a dependent variable, there is a positive relationship between EBIT and R&D Expenditures and Market Value/Book Value, and a negative relationship between R&D/Total Operating Expenses. In the model where net sales are the dependent variable, there is a positive relationship between Net Sales and R&D Expenditures and a negative relationship between R&D/Total Operating Expenses. However, no statistically significant relationship was found between ROIC dependent variables and independent variables.

## 1. Giriş

Ülkelerin ve işletmelerin, mikro ve makro bazda büyüme hedeflerine ulaşmasını sağlayan birçok faktör varken bilgiye

ve teknolojiye dayalı yenilikler en önemli faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Freihat ve Kanakriyah, 2017; Ülger, 2017). Süreklilik kavramı gereği varlığını sürdürmek isteyen işletmeler maliyetlerini düşürmek, satışlarını ve

\* Sorumlu yazar/Corresponding author.  
e-posta: saytekin@balikesir.edu.tr

dolayısıyla karlarını artırmak durumundadırlar. Tüm bu süreçlerde rekabet avantajı elde edebilmek ve performans göstergesi olarak tanımlanabilecek faktörlerin belirleyicilerini doğru bir şekilde tespit edebilmek oldukça önemlidir (Çıtak ve Uysal, 2017). Bu noktada işletmelerin faaliyet giderleri içerisinde yer almasına karşın inovasyon, patent, yazılım vb. stratejik süreçleri içeren AR-GE harcamaları işletmeler için pazar paylarını artırmaları açısından büyük fırsatlar içermektedir (Mercan, Gökteş ve Gömleksiz, 2011).

Muhasebe tekniği açısından, işletmelerde yeni bir ürün, teknoloji ve/veya bilim geliştirilmesi ya da mevcut standartların yükseltilmesi amacıyla katlanılan harcamaların bir gider kalemi olarak aktifleştirilmesiyle oluşan hesabın konusu olan AR-GE faaliyetleri ile ilgili Türkiye’de hali hazırda yürürlükteki vergi kanunlarında yapılmış net bir tanım bulunmamaktadır (Deloitte, 2008). Buna karşın 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun’da AR-GE “Kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevre uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktılar özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetler” şeklinde tanımlanmıştır. Yine benzer ve daha kısa bir tanımda da 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu’nda AR-GE “Kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yazılım dâhil yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar” olarak ifade edilmiştir. Dolayısıyla AR-GE faaliyetleri ülkeler ve işletmeler açısından geleceği

yakalamak anlamına gelmektedir. Mali olmayan işletmelerin ayırdığı, bunu devlet kurumlarının ve yükseköğretim kurumlarının takip ettiğini görmekteyiz. Yine patent başvurularında düzenli bir artış olmasına karşın bu başvuruların patent tesciline dönüşme oranı yıllar itibarıyla istikrarlı bir artış yakalayamamıştır. AR-GE harcamalarının GSYH’den aldığı pay özellikle 2013 yılından itibaren artıyor olsa bile bu oranın halen %1’in altında olması Türkiye’nin AR-GE yatırımları konusunda ortalama %2-2,5’luk orana sahip OECD ülkelerinin gerisinde olduğunu göstermektedir.

Dünya genelinde AR-GE’ye öncülük eden ülkelere bakıldığında durumun farklı olduğu anlaşılmaktadır. Öncü ülkelerde işletmelerin araştırma geliştirmeye dayalı faaliyetler için yaptıkları AR-GE harcamalarından en büyük payı bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü almaktadır. Birçok OECD ülkesinde bu harcamalar toplam AR-GE harcamaları içerisinde yaklaşık %24, Gayri Safi Yurtiçi Hasılda (GSYH) ise %0,4’lük paya sahiptir. 2015 yılında bilgi ve iletişim teknolojileriyle ilgili araştırma geliştirmeye dayalı işletme harcamalarının GSYH’ya oranı Çin Taipei’inde %1,77, Kore’de %1,73, İsrail’de %1,61, Finlandiya’da ise %1,04 olarak gerçekleşmiştir. Bilgi teknolojileri sektörü için yapılan AR-GE harcamaları birçok ülkede toplam AR-GE harcamasının %50’sinden daha fazla paya sahiptir. Örneğin Çin Taipei’inde 2014-2015 yıllarında toplam araştırma geliştirmeye dayalı harcamalarının %71’i bilgi ve iletişim teknolojileri üretimi için harcanırken bu oran Kore’de %49, Finlandiya’da %41 olmuştur. Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörüne oranla daha düşük bir paya sahip olmasına rağmen yazılım sektörü için yapılan AR-GE harcamalarının toplam içinden aldıkları %33 ve %23’lük paylarla ABD ve Norveç’in üstünlükleri vardır (OECD Dijital Ekonomi Görünümü, 2017).

**Tablo 1.** Türkiye’de AR-GE Harcamaları, Patent Sayıları ve Finans Kaynakları

Yıl	Yurtiçi Toplam (Milyon TL)	Patent Başvuru Sayısı	Mali ve Mali Olmayan Şirketler (%)	Genel Devlet (%)	Yükseköğretim (%)	AR-GE/GSYH (%)	Patent Tescil/Patent Başvuru Sayısı (%)
2008	6.744.616.687	7137	41	40	19	0,69	68
2009	7.925.018.334	7241	35	45	20	0,81	77
2010	9.109.373.429	8343	39	42	19	0,80	66
2011	10.965.521.103	10241	40	41	18	0,80	64
2012	12.872.920.951	11599	42	40	18	0,83	67
2013	14.558.893.009	12055	44	39	17	0,82	74
2014	17.249.574.312	12375	46	37	17	0,86	69
2015	20.229.434.946	13958	45	38	16	0,88	72
2016	23.740.061.638	16778	48	36	15	0,94	66

Kaynak: TÜİK (2018).

Dünya örneklerinden de anlaşılacağı üzere bilgi ve iletişim teknolojileri ile yazılım sektörlerinin AR-GE Türkiye’de, Tablo 1’de gösterilen TÜİK verilerine göre 2008-2016 yılları arasında yurtiçi AR-GE harcamalarında kademeli bir artış gözlenirken bu harcamaların finans kaynakları arasındaki dağılımında benzer bir durum söz konusu değildir. Bir bütün olarak bakıldığında yıllar itibarıyla AR-GE harcamalarına en çok kaynağı mali ve harcamalarından aldığı önemli bir pay vardır. Buradan hareketle bu çalışmada özellikle odağında AR-GE faaliyetleri olan BIST’te faaliyet gösteren teknoloji ve bilişim endeksi şirketleri örneklem olarak seçilmiştir. AR-GE giderleri ve bileşenlerini oluşturan AR-GE/Net Satışlar (AR-GE Yoğunluğu), AR-GE/Toplam Aktif ve AR-

GE/Faaliyet Giderleri (AR-GE Oranı) ile bu işletmelerin finansal performans ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Alanyazın incelemesi bölümünde özetlenmeye çalışılan yakın zamanlı çalışmaların birçoğunda AR-GE bileşenleri olarak benzer bağımsız değişkenler kullanılmasına rağmen bu çalışmada diğerlerinden farklı bir şekilde finansal performans göstergesi olarak FVÖK (Faiz ve Vergi Öncesi Kar), ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi - Return of Investment Capital) ve Net Satışlar değişkenleri kullanılmıştır. Özellikle işletmelere rekabet avantajının tespiti imkânı veren ve bir verimlilik ölçütü olarak işletmelerce yatırılan bir birim sermayenin karşılığında elde edilen vergiden sonraki

düzeltilmiş net faaliyet karını ifade eden ROIC çalışmaya dâhil edilmiştir.

## 2. Alanyazın İncelemesi

İşletmelerin katlandıkları AR-GE giderlerinin şirketlerin operasyonel ve finansal süreçlerine olan etkilerini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda AR-GE harcamalarının hisse senedi getirilerine olan etkileri, AR-GE harcamalarının büyümeye olan etkileri, AR-GE harcamalarının işletmelerin satış ve karlılığına olan etkileri etkilediğini araştıran çalışmalar da yapılmıştır. İltaş ve Bulut (2017), BIST'in 5 ayrı sektörü için yaptıkları çalışmada sadece tekstil sanayii sektöründe AR-GE harcamalarından net satış hasılatına doğru tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir. Dolayısıyla elde ettikleri bulgulara göre tekstil sektöründe AR-GE yatırımları yapmanın satışlar üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Net satış hasılatı ile beraber karlılık değişkeninin de AR-GE harcamaları ile olan ilişkisini araştıran çalışmalarda ise yine AR-GE harcamalarının bu iki değişken üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır (Işık, Engeloğlu ve Kılınç, 2016; Ünal ve Seçilmiş, 2014).

AR-GE harcamaları ile yalnızca karlılık arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda ise aktif karlılığı, özsermaye karlılığı, net esas faaliyet karı, vergi öncesi kar ve net dönem karları bağımlı değişken olarak analize dahil edilmiştir. Bu kapsamda BIST teknoloji ve bilişim sektörü şirketlerinin yanısıra imalat sanayi işletmeleri verileri ile yapılan farklı çalışmalarda AR-GE harcamaları ile genel olarak karlılık arasında istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir sonuç elde edilirken aynı zamanda AR-GE harcamalarından karlılığa doğru tek yönlü bir nedensellik tanımlanmıştır (Yıldırım ve Sakarya, 2017; Akgün ve Akgün, 2016; Dağlı ve Ergün, 2017; Kocamış ve Güngör, 2014; Doğan ve Yıldız, 2016). Dolayısıyla AR-GE harcamalarının şirketlerin karlılıklarını olumlu şekilde etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

AR-GE yatırımlarının işletmelerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini olay çalışmasıyla araştıran Özcan, Ağırman ve Yılmaz (2014), BIST teknoloji ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin AR-GE harcamasına katlanmalarının hisse senedi getirileri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlemiştir. Elde edilen bu bulgu alanyazındaki diğer uluslararası çalışmalarda ortaya konulan sonuçlarla örtüşmemekle beraber bunun temel nedeninin Türkiye'de AR-GE harcamalarına gereken önemin verilmediği yorumu yapılmıştır.

AR-GE harcamaları ile finansal performans ilişkisini inceleyen çalışmalarda ise performans göstergesi olarak her ne kadar farklı değişkenler kullanılmış olsa da en çok tercih edilen değişkenler aktif karlılığı (ROA) ve özsermaye karlılığı (ROE) olmuştur. BIST imalat sanayi işletmeleri üzerinde yapılan çalışmada Ayaydın ve Karaaslan (2014) ROA bağımlı değişkeni ile AR-GE yoğunluğu, likidite oranı, kaldıraç, aktif devir hızı, stok devir hızı, alacak devir hızı ve borç devir hızı oranları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. AR-GE yoğunluğunun aktif karlılığı ve dolayısıyla finansal performans üzerinde olumlu etkisinin olduğunu ortaya koyan çalışmaların aksine Elmas ve Polat (2016) ROA, satışların karlılığı, satışların logaritması, aktiflerin logaritması ve borçlar/aktif toplamı oranlarıyla kurdukları

ile AR-GE harcamalarının işletmelerin finansal performanslarına olan etkileri farklı değişkenlerle araştırılmıştır.

AR-GE yatırımları ile büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada Demirgüneş ve Üçler (2016), BIST imalat sanayi işletmelerinde iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir. Net satışlardaki değişimin işletmelerin büyüme göstergesi olarak kullanıldığı çalışmaların yanısıra AR-GE harcamalarındaki artışın bu kalemi ne yönde

iki ayrı modelde farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Genel olarak ise BIST imalat sanayinde AR-GE harcamalarının karlılık üzerindeki etkisinin negatif olduğunu raporlamışlardır. Satışlardaki büyüme ile AR-GE harcamaları arasında pozitif bir ilişkinin varlığını ortaya koyan çalışmalarda Öztürk ve Zeren (2015) benzer şekilde BIST imalat sanayi işletmelerini incelemiştir. Yine İMKB'de faaliyet gösteren 84 şirket verisi ile yapılan ve ROA, yıllık hisse senedi getirileri ile AR-GE harcamaları, AR-GE yoğunluğu, toplam aktif ve personel sayısı değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler yani finansal performans üzerinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Karacaer, Aygün ve İç, 2009). Buna karşın ROA, satışların karlılığı, satışlardaki büyüme, aktiflerdeki büyüme, satışların logaritması, aktiflerin logaritması, borçlar/aktif toplamı değişkenlerinin finansal performans göstergesi olarak analize dahil edildiği çalışmada Polat ve Elmas (2016) BIST Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım sanayi şirketlerinde AR-GE yoğunluğunun finansal performansı olumsuz etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır.

Benzer performans göstergelerinin kullanıldığı, fakat teknoloji işletmeleri üzerine yapılan çalışmalardan birinde Zhu ve Huang (2012) Çin bilişim işletmelerinde ROA ve ROE ile AR-GE yoğunluğu, AR-GE/aktif toplamı değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Mevcut yılın performansıyla AR-GE yoğunluğu arasında korelasyon tespit edemezlerken 1 yıl gecikmeli değerlerde her iki performans göstergesi içinde pozitif güçlü bir korelasyon tespit etmişlerdir. ROA'yı finansal performans göstergesi olarak analize dahil eden Dave, Wadhwa, Aggarwal ve Seetharaman (2013) S&P 500 endeksi bilişim şirketlerinde AR-GE yoğunluğu, AR-GE harcamalarındaki büyüme, satışlardaki büyüme, satışlar/duran varlıklar ve brüt kar marjı değişkenlerinden karlılık üzerindeki en etkili değişkenin AR-GE yoğunluğu olduğunu tespit etmişlerdir. Tayvan yüksek teknoloji şirketlerinin getiri, net satışlar ve faaliyet geliri verilerini finansal performans göstergesi olarak kullandıkları çalışmalarında Hsu, Chen, Chen ve Wang (2013) AR-GE harcamaları, AR-GE oranı, patent sayısı, firma büyüklüğü, piyasa faiz oranı, sanayi üretim endeksi gibi hem mikro hem de makro belirleyicilerin içerisinde AR-GE harcamalarının şirket giderlerini artırıcı etkisinin olduğunu ve dolayısıyla net satışların artmasına rağmen artan giderlerin karın artışı için engel oluşturduğunu tespit etmişlerdir. BIST teknoloji endeksini inceleyen çalışmalarında Çıtak ve İltaş (2017) AR-GE yoğunluğu ve AR-GE/aktifler değişkenlerini girdi, ROA ve PD/DD değişkenlerini ise çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır. Yaptıkları veri zarflama analizi sonucunda genel olarak ölçek etkinliğini artıran şirketlerin toplam etkinliklerinin arttığını belirtmişlerdir. TOPSİS skorları ile inovasyon

faaliyetleri arasında zayıf bir korelasyon tespit ettikleri çalışmalarında ise Demirhan ve Aracıoğlu (2017) BIST teknoloji endeksi şirketlerinde maddi duran varlık/toplam varlıklar ve AR-GE giderleri/net satışlar değişkenleri ile likidite oranları, faaliyet oranları, finansal yapı oranları ve karlılık oranlarını analize dahil etmişlerdir.

İlaç sanayi için yapılan bir çalışmada İlarıslan ve Bıyıklı (2018) BIST şirketlerinde brüt kar marjı ve AR-GE yoğunluğu ilişkisini araştırmışlardır. Brüt kar marjının AR-GE yoğunluğundan pozitif etkilendiği ve bu etkinin cari yılda önceki yıllara oranla daha büyük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Amman Menkul Kıymetler Borsası'nda faaliyet gösteren ilaç firmaları için yapılan benzer bir çalışmada ise Freihat ve Kanakriyah (2017) ROA, ROE ve hisse başına kar performans göstergeleri ile AR-GE harcamaları arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. BIST kimya sektörü için yapılan çalışmada da Alper ve Aydoğan (2016), ROA, ROE finansal performans göstergeleri ile AR-GE yoğunluğu, firma büyüklüğü ve kaldıraç oranının 1 yıl gecikmeli değerleri arasında pozitif ilişkinin varlığına işaret etmişlerdir.

Genel olarak ulusal ve uluslararası alanda farklı sektörlerde faaliyet gösteren şirketler için farklı değişkenlerle yapılan çalışmalarda, AR-GE harcamaları, AR-GE yoğunluğu ve AR-GE oranının şirketlerin büyümesine, karlılığına, satışlarına ve finansal performansına olumlu etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

### 3. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, AR-GE harcamaları ile işletmelerin finansal performansları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amaçla 2011:Q1 - 2018:Q1 dönemleri arasında Borsa İstanbul Teknoloji ve Bilişim Endekslerinde (XUTEK-XBLSM) sürekli olarak işlem gören 7 işletmeye ait Finnet veri tabanından alınmış çeyrek dönemlik AR-GE ve performans verileri kullanılmıştır. Borsa İstanbul Teknoloji ve Bilişim Endekslerinde 2018 yılı Haziran ayı itibarıyla 16 işletme işlem görmektedir. Bu işletmelerden ASELS yalnızca BIST Teknoloji endeksinde işlem görüyor olup, diğer 15 işletme her iki endekste de işlem görmektedir. Endekste halka arz tarihi itibarıyla en eski şirket ASELS olup 1990 yılından bu yana BIST'te işlem görmektedir. Halka arzı en güncel olan işletme ise 2018 yılı Mayıs ayında halka açılan KFEIN'dir. İşletmelerin özellikle teknoloji ve bilişim sektöründe faaliyet göstermeleri ve AR-GE yatırımı yapıyor olmalarına rağmen sadece 7 tanesi finansal tablolarında düzenli olarak AR-GE gideri raporlamaktadır. Dolayısıyla çalışmanın kapsamını ALCTL, ASELS, KAREL, KRONT, LINK, LOGO ve NETAS oluşturmaktadır. BIST'te işlem gören bilişim ve teknoloji şirketleriyle çalışmanın kapsamını oluşturan şirketlerin listesi Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Çalışmanın Kapsamı ve BIST'e Kote XUTEK-XBLSM Şirketleri

Kod	Şirket Adı
ALCTL	ALCATEL LUCENT TELETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.
ARENA	ARENA BİLGİSAYAR SAN. VE TİC. A.Ş.
ARMDA	ARMADA BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ SAN. VE TİC. A.Ş.
ASELS	ASELSAN ELEKTRONİK SAN. VE TİC. A.Ş.
DGATE	DATAGATE BİLGİSAYAR MALZEMELERİ TİCARET A.Ş.
DESPC	DESPEC BİLGİSAYAR PAZARLAMA VE TİCARET A.Ş.
ESCOM	ESCORT TEKNOLOJİ YATIRIM A.Ş.
FONET	FONET BİLGİ TEKNOLOJİLERİ A.Ş.
İNDES	İNDEKS BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİK SAN. VE TİC. A.Ş.
KFEIN	KAFEİN YAZILIM HİZMETLERİ TİC. A.Ş.
KAREL	KAREL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
KRONT	KRON TELEKOMÜNİKASYON HİZMETLERİ A.Ş.
LINK	LİNK BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ YAZILIMI VE DONANIMI SAN. VE TİC. A.Ş.
LOGO	LOGO YAZILIM SAN. VE TİC. A.Ş.
NETAS	NETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.
PKART	PLASTİKKART AKILLI KART İLETİŞİM SİSTEMLERİ SAN. VE TİC. A.Ş.

Kaynak: KAP (2018)

Çalışmada 3 ayrı model kurulmuş ve panel veri analizi yapılmıştır. Modellere ilişkin bağımlı değişkenler, FVÖK, ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi) ve Net Satışlar; bağımsız değişkenler ise AR-GE harcamaları, AR-GE/Net Satışlar (AR-GE Yoğunluğu), AR-GE/Toplam Faaliyet Giderleri (AR-GE Oranı) ve Piyasa Değeri/Defter Değeri'dir. Bu değişkenler Tablo 3'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

	Değişkenler	Sembol
Bağımlı Değişkenler	Faaliyet Kartı (FVÖK)	FVÖK
	Net Satışlar	NETSAT
	ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi)	ROIC
Bağımsız Değişkenler	AR-GE Giderleri	ARGE
	AR-GE/Net Satışlar (AR-GE Yoğunluğu)	ARGE/NETSAT
	AR-GE/Toplam Faaliyet Giderleri (AR-GE Oranı)	ARGE/TOPGİD
	Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD)	PD/DD

### 4. Ampirik Bulgular

Çalışmada finansal performans ile AR-GE değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik panel veri analizinden yararlanılmıştır. Bilindiği üzere panel veri analizlerinde serilerin durağanlık özelliğine sahip olması gerekmektedir. Tablo 4, serilerin Levin, Lin ve Chu; Im, Pesaran ve Shin; ADF Fisher ve Philips Perron Ki-Kare testlerine göre birim kök test sonuçlarını göstermektedir.

**Tablo 4.** Birim Kök Testi Sonuçları

	Levin, Lin ve Chu	Im, Pesaran ve Shin	ADF	PP
	Sabit			
ARGE	-3,63***	-5,131***	56,275***	74,409***
ARGE/NETSAT	0,641	-1,637*	28,623**	30,887***
ARGE/TOPGİD	-7,51***	-9,830***	108,67***	121,46***
FVÖK	0,370	0,670	14,946	23,436*
NETSAT	0,764	-0,748	21,861*	36,054***
PP/DD	0,472	0,495	14,004	13,905
PP/DD(-1)	-5,70***	-6,828***	73,425***	126,28***
ROIC	-0,680	-2,117**	25,607**	55,269***
	Sabit ve Trend			
ARGE	-5,77***	-9,078***	94,212***	223,87***
ARGE/NETSAT	1,366	-0,934	24,765**	44,844***
ARGE/TOPGİD	-8,02***	-10,72***	111,-8***	217,28***
FVÖK	-2,015**	-1,473*	31,582***	46,530***
NETSAT	-2,174**	-4,768***	49,542***	64,409***
PP/DD	0,504	1,055	13,615	11,405
PP/DD(-1)	-4,97***	-6,09***	61,383***	280,71***
ROIC	-1,637*	-1,086	21,009	46,406***

Not: \*\*\* %1, \*\* %5, \* %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 4'te görüldüğü gibi, PD/DD değişkeni hariç tüm değişkenler düzeyde (I(0)) durağandır. PP/DD değişkeninin ise birinci farkı alındığında (I(1)) durağan olduğu görülmektedir. Bu nedenle modele farkı alınmış haliyle dahil edilmiştir.

Panel verilerde kullanılan modeller genellikle verilerin birleşimini gösteren havuzlanmış en küçük kareler modeli (POLS), sabit etkiler modeli (FE) ve rassal etkiler modeli (RE)'dir (Baltagi, 2005). Bu çalışmada sabit etkiler modeli (FE) kullanılmıştır. Sabit etkiler modeli aşağıda verilen denklemdeki gibi gösterilebilir (Judge, 1985):

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \epsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

Yukarıdaki denklemde  $i$  yatay kesit birimlerini,  $T$  zamanı,  $Y_{it}$ , bağımlı değişkeni,  $X_{it}$  bağımsız değişkenleri,  $\epsilon_{it}$  ise hata terimini göstermektedir. Çalışmada kullanılan regresyon denklemleri ise aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$FVÖK_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ARGE_{it} + \beta_{2it}ARGENETSAT_{it} + \beta_{3it}ARGETOPGİD_{it} + \beta_{4it}PD/DD_{it} + \epsilon_{it}$$

$$NETSAT_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ARGE_{it} + \beta_{2it}ARGENETSAT_{it} + \beta_{3it}ARGETOPGİD_{it} + \beta_{4it}PD/DD_{it} + \epsilon_{it}$$

$$ROIC_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ARGE_{it} + \beta_{2it}ARGENETSAT_{it} + \beta_{3it}ARGETOPGİD_{it} + \beta_{4it}PD/DD_{it} + \epsilon_{it}$$

**Tablo 5.** Korelasyon Matrisi

	FVÖK	ARGE/ NETSAT	ARGE/ TOPGİD	PD/DD	ROIC	ARGE	NETSAT
FVÖK	1.00	-0.2	0.02	0.25	0.01	0.60	0.93
ARGE/ NETSAT	-0.20	1.00	0.49	0.26	0.02	-0.0	-0.3
ARGE/ TOPGİD	0.02	0.49	1.00	0.15	0.09	0.40	-0.04
PD/DD	0.25	0.26	0.15	1.00	0.14	0.40	0.17
ROIC	0.01	0.02	0.09	0.14	1.00	0.05	-0.01
ARGE	0.60	-0.00	0.40	0.40	0.05	1.00	0.65
NETSAT	0.93	-0.34	-0.04	0.17	-0.01	0.65	1.00

Değişkenlere ait korelasyon katsayıları Tablo 5'te gösterilmektedir. Korelasyon katsayıları incelendiğinde bağımlı değişkenlerden FVÖK ile NETSAT arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu, bağımsız değişkenler arasında ise güçlü olmayan ilişkinin varlığı görülmektedir.

**Tablo 6.** FVÖK Modeline Göre Tahmini Sonuçlar

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
ARGE	3.74722	0.789043	4.749083	0.0000***
ARGE/NETSAT	-9390520	1.28E+08	-0.733257	0.4643
ARGE/TOPGİD	-1.79E+0	94386606	-1.894404	0.0597*
PD/DD	9206529	5518853	1.668196	0.0970*
C	26966237	26252516	1.027187	0.3057
R <sup>2</sup>	0.522019			
F İstatistiği	20.20449			
Olasılık (F İstatistiği)	0.000000			

Not: \*\*\* %1, \*\* %5, \* %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 6'da yer alan modelin tahmini çıktılarına göre AR-GE harcamaları 0,01 anlamlılık düzeyinde, ARGE/TOPGİD ve PD/DD değişkenleri ise 0,10 anlamlılık düzeyinde FVÖK'ü etkilemektedir. ARGE/NETSAT değişkeninde ise anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. F istatistiğinin anlamlı olması modelin anlamlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 7.** FVÖK Modeli İçin Sabit Etkiler Testi

Etki Testi	İstatistik	Standart Hata	Olasılık
Kesit F Testi	6.907189	(6,158)	0.0000
Kesit Ki-Kare Testi	45.655090	6	0.0000
Zaman F Testi	1.011856	(27,158)	0.4564
Zaman Ki-Kare Testi	31.259975	27	0.2606
Kesit/Zaman F Testi	1.851033	(33,158)	0.0066
Kesit/Zaman Ki-Kare Testi	64.064671	123	0.0009

Tablo 7'de yer alan olasılık değerlerine göre çalışmada kullanılan AR-GE değişkenlerinin FVÖK değeri üzerindeki etkisini açıklamada kesitte sabit etkilerin olduğu, zaman boyutunda ise herhangi bir etkinin olmadığı modelin kullanılacağını görülmektedir.

**Tablo 8.** Net Satışlar Modeline Göre Tahmini Sonuçlar

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
ARGE	17.62725	3.324928	5.301545	0.0000***
ARGE/NETSAT	9.03E+08	5.78E+08	1.563872	0.1198
ARGE/TOPGİD	-2.72E+0	5.67E+08	-4.804962	0.0000***
PD/DD	-2759325	24255084a	-1.137628	0.2570
C	6.32E+08	1.33E+08	4.765787	0.0000***
R <sup>2</sup>	0.753510			
F İstatistiği	13.05405			
Olasılık (F İstatistiği)	0.000000			

Not: \*\*\* %1, \*\* %5, \* %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 8'de yer alan modelin tahmini çıktılarına göre AR-GE harcamaları ve ARGE/TOPGİD 0,01 anlamlılık düzeyinde NETSAT'ı etkilemektedir. ARGE/NETSAT ve PD/DD değişkenleri ile ise anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. F istatistiğinin anlamlı olması modelin anlamlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 9.** Net Satışlar İçin Sabit Etkiler Testi

Etki Testi	İstatistik	Standart Hata	Olasılık
Kesit F Testi	12.870373	(6,158)	0.0000
Kesit Ki-Kare Testi	77.995403	6	0.0000
Zaman F Testi	1.988118	(27,158)	0.0049
Zaman Ki-Kare Testi	57.325450	27	0.0006
Kesit/Zaman F Testi	3.397871	(33,158)	0.0000
Kesit/Zaman Ki-Kare Testi	105.116245	33	0.0000

Çalışmada kullanılan AR-GE değişkenlerinin NETSAT değeri üzerindeki etkisini açıklamada sabit etkiler modeli kullanılmıştır. Olasılık değerlerinin anlamlı çıkmasından dolayı sabit etkiler modelinin daha uygun olduğu Tablo 9'da görülmektedir.

ROIC değişkeninin bağımlı değişken olduğu üçüncü modelde ise istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

## 5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada AR-GE harcamaları ile işletmelerin finansal performansları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla 2011: Q1 - 2018: Q1 dönemleri arasında Borsa İstanbul Teknoloji ve Bilişim Endekslerinde (XUTEK-XBLSM) sürekli olarak işlem gören 7 işletmeye ait AR-GE ve finansal performans verileri kullanılmıştır. Teknoloji şirketlerinin finansal performanslarını etkileyebilecekleri kabul edilen AR-GE'ye yönelik bağımsız değişkenler AR-GE harcamaları, AR-GE/Net Satışlar (AR-GE Yoğunluğu), AR-GE/Toplam Faaliyet Giderleri (AR-GE Oranı) ve Piyasa Değeri/Defter Değeri'dir. Çalışmada finansal performans göstergeleri olarak literatürde yaygın bir şekilde kullanılan FVÖK, Net Satışlar ve ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi) değişkenleri ayrı ayrı modele dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre AR-GE harcamaları ile finansal performans arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle AR-GE harcamaları arttıkça, FVÖK ve Net Satışlar da artmaktadır. Toplam giderler içinde AR-GE harcamalarını gösteren ARGE/TOPGİD (AR-GE Oranı) değişkeni ile finansal performans arasında ise negatif yönde bir ilişki bulunmuştur. Bu oran arttıkça FVÖK ve Net Satışlar düşmektedir. PD/DD değişkeni ise sadece FVÖK modelinde anlamlı ve pozitif yönde sonuç vermiştir; PD/DD arttıkça FVÖK de artmaktadır. AR-GE/Net Satışlar (AR-GE

Yoğunluğu) değişkeni ile finansal performans arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

## Kaynakça

- Akgün, A., & Akgün, V. Ö. (2016). İşletmelerde AR-GE Harcamalarının Karlılığa Etkisi: Aselsan Örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 12, 1-12.
- Alper, D., & Aydoğan, E. (2016). Relationships between R&D and Corporate Performance: An Empirical Analysis in Istanbul Stock Exchange. *PARADOKS Economics, Sociology and Policy Journal*, 12(2), 96-114.
- Ayaydın, H., & Karaaslan, İ. (2014). The Effect of Research and Development Investment on Frms' Financial Performance: Evidence from Manufacturing Firm in Turkey. *The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management*, 9(2), 43-59.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons Inc., England.
- Cebeci, G., & Özbilgin, İ. G. (2015). Borsa İstanbul Bilişim Endeksinde Yer Alan Şirketlerin Kurumsal Yönetim ve Finansal Performans Açısından Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 47-64.
- Çıtak, L., & İltaş, Y. (2017). Ar-Ge Yatırımlarının Finansal Performans Üzerindeki Etkisi ve BİST Teknoloji Endeksi Firmalarının Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 76, 239-254.
- Dağlı, H., & Ergün, T. (2017). Türkiye'de AR-GE Harcamalarının Firma Karlılığına Etkisi. *KTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 69-83.
- Dave, P., Wadhwa, V., Aggarwal, S., & Seetharaman, A. (2013). The Impact of Research and Development on the Financial Sustainability of Information Technology (IT) Companies Listed on the S&P 500 Index. *Journal of Sustainable Development*, 6(11), 122-138.
- Deloitte (2008). *Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerine Genel Bakış ve Son Gelişmeler*. (Erişim: 30.05.2018), [https://www.verginet.net/dt/4/Ar-Ge\\_FaaliyetlerineGenelBakis.aspx](https://www.verginet.net/dt/4/Ar-Ge_FaaliyetlerineGenelBakis.aspx)
- Demirgüneş, K., & Üçler, G. (2016). AR-GE Yatırımları ve Büyüme: İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 45(1), 53-64.
- Demirhan, D., & Aracıoğlu, B. (2016). İnovasyon ve Finansal Performans Arasındaki İlişki: BIST Teknoloji Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Araştırma. *UIİD-IJEAS*, 2017 (16. UİK Özel Sayısı), 195-218.
- Doğan, M., & Yıldız, F. (2016). Araştırma ve Geliştirme Harcamalarının (AR-GE) Firma Karlılığı Üzerindeki Etkisi: BIST'te İşlem Gören İmalat Sanayi Firmaları Üzerine Bir Araştırma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14, 178-187.
- Elmas, B., & Polat, M. (2016). *AR-GE Yatırımlarının Firma Performansına Etkisinin Panel Veri Analizi ile Araştırılması*. 20. Finans Sempozyumu, Trabzon.

- Freihat, A. R. F., & Kanakriyah, R. (2017). Impact of R&D Expenditure on Financial Performance: Jordanian Evidence. *European Journal of Business and Management*, 9(32), 73-83.
- Hsu, F. J., Chen, M. Y., Chen, Y. C., & Wang, W. C. (2013). An Empirical Study on the Relationship between R&D and Financial Performance. *Journal of Applied Finance & Banking*, 3(5), 107-119.
- İlarslan, K., & Bıyıklı, F. (2018). Araştırma-Geliştirme Harcamalarının İşletmelerin Finansal Performansına Etkisinin Ekonometrik Analizi: İlaç Sektöründe Bir Uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 5(3), 122-137.
- İltaş, Y., & Bulut, U. (2017). Türkiye’de AR-GE Harcamaları ile Net Satış Hasılatı Arasındaki İlişki: Bootstrap Panel Nedensellik Testinden Kanıtlar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 49, 45-58.
- Işık, N., Engeloğlu, Ö., & Kılınç, E. C. (2016). Araştırma ve Geliştirme Harcamalarının, Karlılık ve Satışlar Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Firmaları Üzerine Bir Uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 47, 27-46.
- Judge, G. G. (1985). *The Theory and Practice of Econometrics*. USA: John Wiley and Sons Inc.
- KAP (2018). Kamuyu Aydınlatma Platformu-BIST Şirketleri. (Erişim: 02.06.2018), <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler>
- Karacaer, S., Aygün, M., & İç, S. (2009). Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin Firma Performansı Üzerindeki Etkisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir İnceleme. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 11(2), 65-86.
- Kocamış, T. U., & Güngör, A. (2014). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Teknoloji Sektöründe Ar-Ge Giderlerinin Karlılık Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Uygulaması. *Maliye Dergisi*, 166, 127-138.
- Mercan, B., Göktaş, D. & Gömleksiz, M. (2011). AR-GE Faaliyetleri ve Girişimcilerin İnovasyon Üzerindeki Etkileri: Patent Verileri Üzerinde Bir Uygulama. *PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 7(2), 27-44.
- OECD (2017). Digital Economy Outlook. (Erişim: 02.06.2018), <http://espas.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9317011e.pdf>
- Özcan, M., Ağırman, E., & Yılmaz, Ö. (2014). Ar-Ge Yatırımlarının Hisse Senedi Getirisi Üzerine Etkisi: BIST Teknoloji ve Bilişim Firmaları Üzerine Bir Uygulama. *Maliye Dergisi*, 166, 139-158.
- Öztürk, E., & 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.
- Polat, M., & Elmas, B. (2016). *Firmaların Finansal Performansı Ar-Ge Yatırımlarından Etkilenir mi? Panel Veri Analizi ile Bir Araştırma*. ÜNİDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı, Muş.
- TUİK (2018). Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması. (Erişim: 01.06.2018), [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=1082](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1082)
- Ülger, Ö. (2017). OECD Ülkelerinde AR-GE Harcamalarının Büyüme Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi (1996-2015). *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(15), 165-177.
- Ünal, T., & Seçilmiş, N. (2014). Satış Hasılatı Artışında AR-GE’nin Rolü ve Karlılığın AR-GE Harcamalarına Etkisi: Gaziantep Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 22, 202-210.
- Zhu, Z., & Huang, F. (2012). The Effect of R&D Investment on Firms’ Financial Performance: Evidence from the Chinese Listed IT Firms. *Modern Economy*, 3, 915-919.
- Yıldırım, H. H., & Sakarya, Ş. (2017). *AR-GE Harcamalarının Firmaların Aktif Karlılığına ve Özsermaye Karlılığına Etkisi: BIST Teknoloji Sektöründe Bir Uygulama*. 8. Uluslararası Girişimcilik Kongresi, Burhaniye-Balıkesir.