



**AR-GE HARCAMALARI FİNANSAL PERFORMANSI ve FİRMA DEĞERİNİ
ETKİLER Mİ? BİST TEKNOLOJİ ENDEKSİNDE YER ALAN İŞLETMELER ÜZERİNE
BİR ARAŞTIRMA**

Süreyya YILMAZ ÖZEKENCİ*

Öz

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul Teknoloji endeksinde pay senedi işlem gören 30 işletmenin yaptığı AR-GE harcamalarının finansal performansa ve firma değerine olan etkisini ortaya koymaktır. Örneklemde yer alan 30 işletmenin 7'sinin verisine ulaşılabilmesi bu çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. AR-GE harcamalarının hem finansal performansa hem de firma değerine olan etkisinin incelenmesi bu çalışmanın özgünlüğüdür. Bu doğrultuda kurulan iki model arasındaki eş bütünleşme ilişkisini tespit etmek amacıyla Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap panel eş bütünleşme testi kullanılmıştır. Eş bütünleşme ilişkisinin tespit edildiği finansal performans modelinde uzun dönemli katsayılarının tahmininde Ortak İlişkili Etkiler Grup Ortalaması (CCEMG) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, aktif karlılık oranı ile AR-GE harcamaları arasında %10 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken, kaldıraç oranıyla %10 anlamlılık düzeyinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, finansal performans ile piyasa değeri/defter değeri, AR-GE yoğunluğu ve işletme büyüklüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: AR-GE harcamaları, Finansal performans, Firma değeri, Eş bütünleşme testi.

Jel Sınıflandırması: O32, L25, C58

Do R&D Expenditures Affect Financial Performance And Firm Value? A Research on The Companies Listed in The BIST Technology Index

Abstract

The aim of this study is to reveal the effect of R&D expenditures on the financial performance and firm value of 30 companies whose stocks are traded in the Borsa Istanbul Technology index. The restriction of this study is that data from 7 of the 30 sampled organizations could only be accessed. The uniqueness of this research is in its examination of the relationship between R&D spending and firm value as well as financial performance. In order to determine the cointegration relationship between the two models established in this direction, Westerlund and Edgerton (2007) LM Bootstrap panel cointegration test was used. In the financial performance model where the cointegration relationship is established, the estimation of the long-term coefficients uses the Common Correlated Effects Mean Group (CCEMG). According to this methodology, the return on assets ratio and R&D spending showed a positive and statistically significant association at the 10% significance level, whereas the leverage ratio showed a negative and statistically significant relationship at the same level. Additionally, there was no statistically significant correlation between financial performance and market value/book value, R&D intensity, or firm size.

Keywords: R&D expenditures, Financial performance, Firm value, Cointegration test.

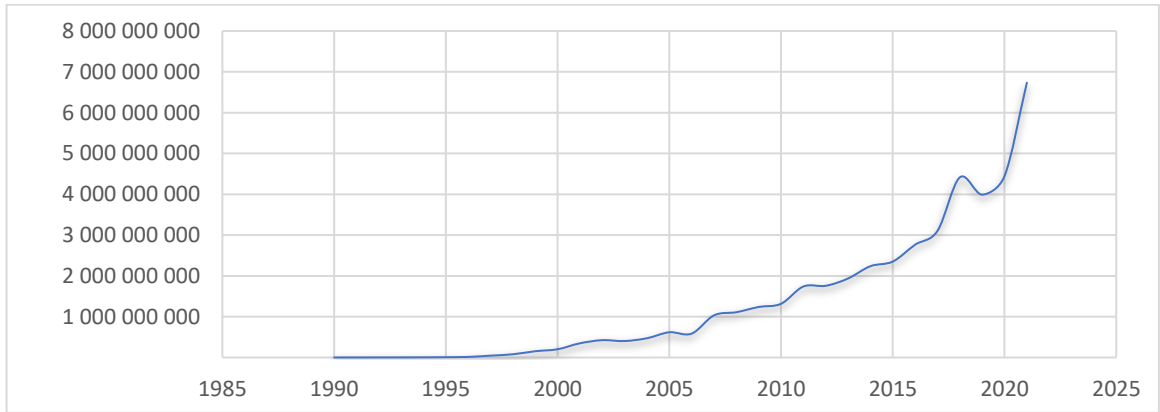
JEL Classification: O32, L25, C58

* Dr. Öğr. Üyesi, Çaç Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık, sureyyayilmaz@cag.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4150-4101>

1. Giriş

Sanayileşme sürecinde sermaye önemli bir role sahipken tüm aktörlerin birbiriyle iletişimi, tüm verilere eş zamanlı ulaşılabilmesi ve bu veriler aracılığıyla yüksek katma değer oluşturulması olarak tanımlanan Endüstri 4.0 ile bilgi teknolojilerinin kullanılması ve etkin bir şekilde yönetilmesi önemli bir hale gelmiştir (Özekenci, 2021; Özsoylu, 2017). Bilgi teknolojilerinin üretimin her aşamasında kullanılan Endüstri 4.0 ve işletmelerinin teknoloji kapasitesi finansal performansı etkileyen temel unsurlardır (Radas & Bozic, 2009). Yeni ekonomi düzeninde müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verebilmede, maliyetleri azaltarak verimliliği arttırabilmede istikrarlı ve sistemli bir şekilde araştırma geliştirme (AR-GE) yatırımlarının yapılması gereklidir (Altınbay vd., 2017). Finansal performansı arttırmak amacıyla yeni bir ürün geliştirme veya var olan ürünleri teknolojik gelişmeler doğrultusunda yenilemek isteyen işletmeler AR-GE faaliyetlerine yatırım yapmaktadır. İşletmeler tarafından yapılan AR-GE yatırımları sadece yeni ürün geliştirme amacıyla değil aynı zamanda kalite standartlarını yükseltme ve maliyetleri azaltarak rekabet avantajı sağlama amacıyla da yapılmaktadır. Kaynakların etkin olarak kullanılması, bilgi birikiminin istikrarlı bir şekilde arttırılması ve ulusal teknolojilerin üretilebilmesi gibi amaçlara hizmet eden AR-GE yatırımları, mikro bazda işletmelere fayda sağlasa da makro bazda ülke ekonomilerine sağladığı fayda kaçınılmazdır. İşletmelerin yapmış oldukları AR-GE yatırımlarındaki artış eğer hedeflenen verimliliğin sağlanmasına yol açıyorsa, işletmelerin finansal performansları artacaktır. Ayrıca eğer işletmelerin pay senedi Borsa İstanbul'da işlem görüyorsa, firma değeri de artacaktır (Ehie & Olibe, 2010; Freihat & Kanakriyah, 2017; Huang, 2020; Nord, 2011; Rosli & Sidek, 2013; Tekin Turhan, 2021). Diğer bir ifadeyle borsada pay senedi işlem gören işletmelerin firma değerini arttırabilmesi için yeniliğe ve yenileşmeye odaklanması gerekmektedir.

21. yüzyıl ekonomisi bilgiye dayanması sebebiyle dinamik bir yapıya sahiptir. Bilgi ekonomisi olarak da adlandırılan 21. yy. ekonomisi ise teknolojik olarak sürekli olarak değişmektedir (Rashkin, 2007). Hızla değişen bilgi ekonomisinde işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi için var olan değişime ayak uydurması gerekmektedir. Ancak işletmelerin bu değişime ayak durdurmaya çalışırken planlı ve sistematik bir şekilde hareket etmeleri ve AR-GE yatırımlarını bu doğrultuda yapmaları gerekmektedir (Polat & Elmas, 2016, s.477).

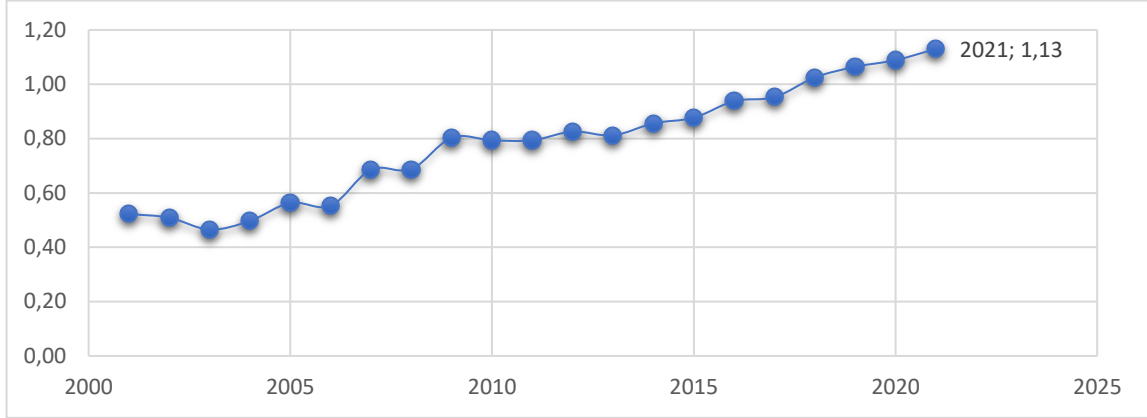


Grafik 1. Sektöre ve harcama grubuna göre toplam AR-GE harcaması

Kaynak. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2023). Grafik yazar tarafından oluşturulmuştur.

Genel devlet, mali ve mali olmayan şirketler, kar amacı olmayan kuruluşlar ve yükseköğretim kesimleri kapsayan sektörlere göre AR-GE yatırımı harcamalarının (Makine teçhizat, sabit tesis, bilgisayar yazılımları ve fikir mülkiyet) yıllara göre değişimi incelendiğinde, 1990 yılında 370.900 TL iken, bu rakam 2000'li yıllar itibariyle artmaya başlamıştır. 2007 yılı itibariyle 1.032.684.719 TL olan AR-GE yatırım harcamaları 2021 yılı itibariyle yaklaşık 6 kat artarak 6.733.009.362 TL'ye ulaşmıştır.

AR-GE harcamalarının Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH) içindeki payı ise 2021 yılı itibariyle %1,13 olmuştur. Yıllara göre değişim Grafik 2’de gösterilmektedir.



Grafik 2. AR-GE harcamasının GSYH içindeki payı, 2001-2021

Kaynak. (TÜİK, 2023)

AR-GE harcamalarının GSYH içindeki oranı 2020 yılında %1,09 iken, 2021 yılında bu oran %1,13'e yükselmiştir. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de işletmelerin finansal performanslarının artması için devlet tarafından işletmelerin yaptıkları AR-GE faaliyetleri desteklenmekte ve vergi indirimleri uygulanmaktadır (Kılıç, 2020).

Yapılan bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul Teknoloji endeksinde pay senedi işlem gören 30 işletmenin yaptığı AR-GE harcamalarının finansal performansa ve firma değerine olan etkisini araştırmaktır. Ancak İstanbul Teknoloji endeksinde yer alan işletmelerin 7’sinin verisine ulaşılabilmesi bu çalışmanın sınırlılığını oluştururken, AR-GE harcamalarının firma performansına etkisine ek olarak firma değeri ile arasındaki ilişkinin güncel yıllar kapsamında incelenmesi bu çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Çalışmanın devam eden bölümünde AR-GE yatırımlarının işletmelerinin karlılık, finansal performans ve firma değerine olan etkisini araştıran çalışmaların yer aldığı literatür taraması yer almaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümünde, çalışmanın örneklemini oluşturan veri setine yer verilmiş ve AR-GE harcamaları ile finansal performans ve firma değeri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılan analiz yöntemleri yer almaktadır. Çalışmanın dördüncü bölümünde, yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve beşinci bölümde sonuç ve öneriler kısmına yer verilmiştir.

2. Literatür Taraması

Yeni ürün geliştirme veya var olan ürünleri teknolojik gelişmelere uygun hale getirmek isteyen işletmelerin AR-GE faaliyetlerine yatırım yapması önemlidir. Yapılan AR-GE harcamaları makro anlamda ülke ekonomisine katkı sağlarken, mikro anlamda işletmelerin finansal performansına ve firma değerine olumlu etki göstermektedir. Bu bölümde literatürde yer alan ve mikro anlamda yapılan AR-GE harcamalarının finansal performansa olan etkisinin incelendiği çalışmalar ele alınmıştır.

Hajiheydari vd. (2011) çalışmalarında çok uluslu ilaç işletmelerinin yaptıkları AR-GE giderlerinin karlılık üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, 2006-2010 dönemine ait yirmi çok uluslu büyük ilaç işletmesine ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE giderleri ile işletme karlılığı arasında güçlü ve pozitif bir ilişki ve AR-GE giderlerinin satışları ve karlılığı arttığı tespit edilmiştir. 2013 yılında Rabiei ve Dadkhah tarafından yapılan çalışmada AR-GE giderlerinin, reklam harcamalarının ve pazar yoğunluğunun sektörlerin karlılığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, İran imalat sanayisinde faaliyet gösteren işletmelere ilişkin 2001-2009 dönemine ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE giderleri ile karlılık

arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer bir çalışma, Kocamış ve Güngör (2014) tarafından yapılmış ve ekonomik büyümede önemli bir role sahip olan karlılığın AR-GE harcamaları üzerindeki önemini vurgulamıştır. Çalışmada, AR-GE harcamalarının işletme karlılığı üzerine olan etkisini tespit etmek amacıyla BİST teknoloji sektöründe pay senetleri işlem gören on altı işletmeye ait finansal verileri kullanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE harcamaları ile karlılık arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. VanderPal (2015) çalışmasında işletmelerin finansal performans ile AR-GE harcamaları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Yapılan çalışmada, S&P 500 listesinde yer alan ve farklı alanlarda faaliyetlerini sürdüren 103 işletmeye ait 1979-2013 dönemine ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE harcamaları ile işletmelerinin finansal performansları arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak Polat ve Elmas (2016) çalışmalarında BİST Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım sektöründe pay senedi işlem gören işletmelere ait 2007Q1-2015Q2 dönemine ait finansal veriler kullanılarak her geçen gün önemi artan AR-GE yatırımları ile finansal performans arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE yatırımları ile finansal performans arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Freihart ve Kanakriyah (2017) çalışmalarında, AR-GE harcamalarının finansal performansa olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, gelişmekte olan ülke grubunda yer alan Ürdün Amman Borsası'nda pay senedi işlem gören altı ilaç işletmesine ait 2006-2010 dönemine ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, işletmelerin yaptıkları AR-GE harcamaları ile finansal performans arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum, finansal performans üzerinde AR-GE harcamalarının önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Demirhan ve Aracıoğlu (2017) çalışmalarında, işletmelerin performanslarını arttırmasında ve içinde buldukları ülke ekonomilerine katkı sağlayarak ülke refahının artmasında önemli bir role sahip olan inovasyon ve AR-GE faaliyetlerinin finansal performansla arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, 2016 yılı itibarıyla BİST teknoloji endeksinde yer alan on üç işletmeye ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, aktif karlılık ve AR-GE giderleri ile piyasa değeri/defter değeri ve AR-GE giderleri arasında orta düzeyde ve anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir.

Özer vd., 2019) çalışmalarında kısa vadede gider olarak değerlendirilen ancak uzun vadede yenilikçi süreçlerin başlangıcı olarak kabul edilen AR-GE harcamaları ile piyasa değeri ve karlılık arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan çalışmada, Borsa İstanbul'da pay senedi işlem gören imalat sanayi işletmelerine ait 2012-2017 dönemine ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda; statik panel analizine göre AR-GE harcamalarının karlılık ve piyasa değeri üzerinde etkisi olmadığı ancak dinamik panel analizine göre bu durumun tam aksi olduğu tespit edilmiştir. Kılıç (2020) ise çalışmasında, Borsa İstanbul Bilişim Endeksinde pay senedi işlem gören işletmelerin yaptıkları AR-GE harcamalarının finansal performansa olan etkisini araştırmıştır. Yapılan bu çalışmada, 2012-2018 dönemine ait yedi işletmenin finansal verileri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki tespit edilirken, AR-GE faaliyetleri ile finansal performans arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Huang (2020)'da çalışmasında AR-GE harcamaları ile finansal performans arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada, 2016-2018 dönemine ait Çin sağlık endüstrisinde faaliyetlerini sürdüren 107 adet işletmeye ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE harcamaları arttıkça, uzun dönemde işletmelerin finansal performanslarının arttığı tespit edilmiştir. İşletmelerin rekabet avantajı sağlamasında önem taşıyan AR-GE harcamalarının finansal performansa olan etkisini araştıran Tekin Turhan (2021) çalışmasında, Borsa İstanbul'da pay senedi işlem gören ve AR-GE harcamaları yüksek düzeyde olan on işletmeye ait 2009-2020 dönemine ait finansal veriler kullanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Son olarak Nandy (2022)

çalışmasında, AR-GE harcamaları ile finansal performans arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada, Hindistan borsasında pay senedi işlem gören ilaç işletmelerine ait 1999-2020 dönemine ait finansal veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, AR-GE harcamaları ile finansal performans arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. İncelenen literatür taramasını özetlenecek olursa, AR-GE harcamalarının uzun dönemde işletmelerinin finansal performansı olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Çalışmanın devam eden bölümünde, literatürde yer alan çalışmaları temel alarak oluşturulan modele ilişkin analizlere yer verilmiştir.

3. Metodoloji

3.1. Veri Seti ve Model

Çalışmada BİST teknoloji endeksinde yer alan 30 işletmeden verisine ulaşılabilen 7 işletmeye ait 2012-2021 dönemi yıllık finansal veriler kullanılmıştır. İşletmelere ait finansal verilere finnet2000 Plus (www.finnet.com.tr) aracılığıyla erişim sağlanmıştır. Verilere ilişkin bilgiler Tablo 1’de analizde kullanılacak olan kodları ve hesaplama yöntemleri ile paylaşılmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan değişkenler

Kod	Değişkenler	Oranların hesaplanması
<i>Bağımlı değişkenler</i>		
AKO	Aktif Karlılık Oranı	Net Kar/ Toplam Aktifler
PD	Firma Değeri	Piyasa Değeri/Defter Değeri
<i>Bağımsız Değişkenler</i>		
ARGE	AR-GE Harcamaları	AR-GE Giderleri
KAL	Kaldıraç Oranı	Toplam Borçlar/Toplam Aktifler
ARGEY	AR-GE Yoğunluğu	AR-GE Giderleri/ Net Satışlar
İS	İşletme Büyüklüğü	Toplam Aktiflerin Doğal Logaritması

Çalışmanın amacı doğrultusunda oluşturulan Model 1 ve Model 2 aşağıda yer almaktadır.

$$AKO_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ARGE_{it} + \beta_{2it}KAL_{it} + \beta_{3it}ARGEY_{it} + \beta_{4it}İS_{it} + \beta_{5it}PD_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$PD_{it} = \alpha_0 + \beta_{1it}ARGE_{it} + \beta_{2it}KAL_{it} + \beta_{3it}ARGEY_{it} + \beta_{4it}İS_{it} + \beta_{5it}AKO_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Model 1 ve Model 2 doğrultusunda, çalışmada iki hipotez sınanacaktır. Bu hipotezler şunlardır:

H₁: ARGE harcamaları ile finansal performans arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H₂: ARGE harcamaları ile firma değeri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

Çalışmanın örneklemini oluşturan BİST teknoloji endeksinde yer alan 30 işletmenin adları ve borsa kodları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. İşletme isimleri ve kodları

Sıra	İşletme kodu	İşletme Adı	Sıra	İşletme kodu	İşletme Adı
1	ALCTL	Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş.	16	KAREL	Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
2	ARDYZ	Ard Grup Bilişim Teknolojileri A.Ş.	17	KRONT	Kron Teknoloji A.Ş.
3	ARENA	Arena Bilgisayar Sanayi ve Ticaret A.Ş.	18	LINK	Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş.

4	ARMDA	Armada Bilgisayar Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	19	LOGO	Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
5	ASELS	Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	20	MANAS	Manas Enerji Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.
6	ATATP	Atp Ticari Bilgisayar Ağı ve Elektrik Güç Kaynakları Üretim Pazarlama ve Ticaret A.Ş.	21	MTRKS	Matriks Bilgi Dağıtım Hizmetleri A.Ş.
7	AZTEK	Aztek Teknoloji Ürünleri Ticaret A.Ş.	22	MIATK	Mia Teknoloji A.Ş.
8	DGATE	Datagate Bilgisayar Malzemeleri Ticaret A.Ş.	23	MOBTL	Mobiltelet İletişim Hizmetleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
9	DESPC	Despec Bilgisayar Pazarlama ve Ticaret A.Ş.	24	NETAS	Netaş Telekomünikasyon A.Ş.
10	EDATA	E-Data Teknoloji Pazarlama A.Ş.	25	OBASE	Obase Bilgisayar ve Danışmanlık Hizmetleri Ticaret A.Ş.
11	ESCOM	Escort Teknoloji Yatırım A.Ş.	26	PAPIL	Papilon Savunma Teknoloji ve Ticaret A.Ş.
12	FONET	Fonet Bilgi Teknolojileri A.Ş.	27	PENTA	Penta Teknoloji Ürünleri Dağıtım Ticaret A.Ş.
13	HTTBT	Hitit Bilgisayar Hizmetleri A.Ş.	28	PKART	Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
14	INDES	İndeks Bilgisayar Sistemleri Mühendislik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	29	SMART	Smartiks Yazılım A.Ş.
15	KFEIN	Kafein Yazılım Hizmetleri Ticaret A.Ş.	30	VBTYZ	Vbt Yazılım A.Ş.

Kaynak: kap.org.tr

Çalışma kapsamında belirlenen dönemlere ait sadece 7 işletmenin finansal verilere ulaşılması sebebiyle 23 işletme analize dahil edilmemiştir. Finansal verisine ulaşılabilen işletmeler şunlardır; Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş., Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş., Kron Teknoloji A.Ş., Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş., Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Netaş Telekomünikasyon A.Ş.'dir. Çalışmanın devam eden bölümünde örnekleme yer alan teknoloji işletmelerinin finansal verileri kullanılarak yapılan analizlere yer verilmiştir.

3.2. Yöntem

Ekonometrik yöntemler ile yapılan analizler; zaman serisi, kesit verisi ve havuzlanmış panel verisi (zaman serisi ile kesit verilerinin birleşmesi) olmak üzere üç grupta toplanmaktadır (Gujarati, 2004). Yapılan bu çalışma hem zaman serisi hem de yatay kesit verileri içermesi sebebiyle havuzlanmış panel veri analizi kullanılmıştır. Panel veri analizinde, değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla ilk aşamada bazı testlerin yapılması gerekmektedir.

Çalışmada ilk olarak bağımsız değişkenlerin birbiriyle ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla çoklu doğrusal bağlantı sorunu araştırılmıştır. İkinci olarak paneli oluşturan serilerde yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı araştırılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı testi bir ülkeyi ya da işletmeyi etkileyen bir şokun panelde yer alan diğer ülke ya da işletmelere olan etkisini anlamak amacıyla yapılmaktadır. Ayrıca yatay kesit bağımlılığı testleri, serilerde kullanılacak olan birim kök testinin birinci nesil mi ikinci nesil mi olacağını belirlemede yardımcı olmaktadır. Eğer yatay kesit bağımlılığı yok ise, birinci nesil birim kök testleri; eğer yatay kesit bağımlılığı var ise ikinci nesil birim kök testleri kullanılmalıdır (Altıntaş & Mercan, 2015). Yatay kesit bağımlılığı ayrıca eş bütünleşme ilişkisinde hangi yöntemin kullanılacağı konusunda da yardımcı olmaktadır. Yapılan bu çalışmada,

zaman boyutu 10 yıl, yatay kesit boyutu 7 olduğundan yatay kesit bağımlılığı Breusch Pagan (1980) LM testi ve Pesaran Scaled (2004) LM testleri ile sınanmıştır. Çalışmada yer alan serilerin yatay kesit bağımlılığının olması sebebiyle çalışmada ikinci nesil birim kök testlerinden biri olan ve Bai ve Ng (2004) tarafından geliştirilen PANIC testi kullanılmıştır. Çalışmada eğitim parametresinin homojenliği Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen delta test aracılığıyla araştırılmıştır. Seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin belirlenmesinde Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM Bootstrap panel eş bütünleşme testi kullanılmıştır. Bu test, McCoskey ve Kao (1998) tarafından ortaya çıkartılan Lagrange Multiplier testini temel almaktadır. Bu testin hipotezi ise ters hipotez olup boş hipotezde “ H_0 : Eş bütünleşme ilişkisi vardır” sınanmaktadır. Yatay kesit bağımlılığının var olduğu durumlarda, bootstrap kritik değeri baz alınarak eş bütünleşme ilişkisi yorumlanmalıdır. Çalışmada uzun dönem eş bütünleşme katsayılarının tahmin edilmesinde Pesaran (2006) tarafından geliştirilen Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (Common Correlated Effects Mean Group/CCEMG) yöntemi kullanılmıştır. CCEMG yönteminin uygulanabilmesi için bazı şartlar gerekmektedir. Bunlar; serilerin heterojen olması, yatay kesit bağımlılığının olması ve seriler arasında eş bütünleşme ilişkisi olmasıdır (Keskin & Aksoy, 2019). CCEMG tahmin edicisi, paneli oluşturan birimlere ait bireysel ortak ilişkili etkiler tahmin edicilerinin aritmetik ortalamasıdır (Pesaran, 2006).

3.3. Araştırma Etiği

Bu çalışmada elde edilen verilere Finnet web sitesinde yer alan finansal tablolardan ulaşılmıştır. Etik kurul izni gerektiren çalışmalar kapsamında yer almayan bu çalışma için kurul raporu alınmamıştır. Ayrıca çalışma etik ilkelere uygun olarak hazırlanmış, kaynaklar metin içinde ve kaynakçada açıkça belirtilmiştir.

4. Bulgular

Çalışmanın amacı doğrultusunda, modelde yer alan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3’te özetlenmektedir.

Tablo 3. Tanımlayıcı istatistikler

	AKO	IS	ARGE	ARGEY	KAL	PD
Ortalama	0.078485	8.608181	7.063043	0.128776	0.481135	3.316714
Medyan	0.080015	8.619218	7.136718	0.097251	0.498595	2.245000
Maksimum	0.325372	10.66664	8.522115	0.563816	0.990344	29.69000
Minimum	-0.386478	7.076096	5.765322	0.001059	0.064692	0.490000
S. Sapma	0.104302	0.897121	0.720583	0.125882	0.206287	3.893616
Çarpıklık	-1.166061	0.143803	-0.059771	1.140930	-0.352436	4.706559
Basıklık	7.789845	2.457887	2.221261	4.152938	2.637079	31.31494
Jarque-Bera	82.77909	1.098430	1.810446	19.06377	1.833288	2596.832
J-B Olasılık	0.000000	0.577403	0.404452	0.000073	0.399859	0.000000
Gözlem Sayısı	70	70	70	70	70	70

Tablo 3 incelendiğinde, BİST teknoloji endeksinde yer alan işletmelerin ortalama aktif karlılık oranı 0.07, ortalama işletme büyüklüğü 8.60, ortalama AR-GE harcamaları 7.06, ortalama AR-GE yoğunluğu 0.12, ortalama toplam borç/toplam varlık oranı 0.48, ortalama piyasa değeri/defter değeri ise 3.31’dir. Serilerin standart sapmaları incelendiğinde, yüksek düzeyde farklılık göstermediği söylenebilir. Ayrıca aktif karlılık oranı, AR-GE harcamaları ve kaldıraç oranı serilerinin sola çarpık bir dağılım sergilediği, işletme büyüklüğü, AR-GE yoğunluğu ve piyasa değeri/defter değeri serilerinin ise sağa çarpık bir dağılım sergilediği söylenebilir. Serilerin normal dağılımı sahip olup olmadığını gösteren

Jarque-Bera olasılık değerine göre işletme büyüklüğü, AR-GE harcamaları ve kaldıraç oranının “ H_0 : Seriler normal dağılmaktadır” hipotezini reddetmediği tespit edilmiştir. Ancak aktif karlılık oranı, AR-GE yoğunluğu ve Piyasa değeri/defter değeri oranlarının H_0 hipotezini reddettiği, yani serilerin normal dağılmadığı söylenebilir. Modelde normal dağılıma sahip olmayan seriler olması sebebiyle korelasyon matrisi oluşturulurken, Spearman korelasyon analizi tercih edilmiştir. Bu analize göre değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişki ($r > 90$) olması çoklu doğrusal bağlantı sorunu oluşturmaktadır (Çokluk vd., 2010). Tablo 4’te korelasyon matrisine yer verilmiştir.

Tablo 4. *Korelasyon matrisi*

Korelasyon							
t- istatistiği							
Olasılık	AKO	IS	ARGE	ARGEY	KAL	PD	RESID1
AKO	1.000000						

IS	-0.255778	1.000000					
	-2.181776	----					
	0.0326	----					
ARGE	0.198705	0.673414	1.000000				
	1.671905	7.511672	----				
	0.0991	0.0000	----				
ARGEY	0.275234	-0.449112	-0.017514	1.000000			
	2.360819	-4.145019	-0.144444	----			
	0.0211	0.0001	0.8856	----			
KAL	-0.537118	0.646260	0.269460	-0.383991	1.000000		
	-5.250925	6.983460	2.307372	-3.429377	----		
	0.0000	0.0000	0.0241	0.0010	----		
PD	0.509435	0.047995	0.283982	0.313570	-0.083462	1.000000	
	4.881893	0.396236	2.442328	2.723105	-0.690658	----	
	0.0000	0.6932	0.0172	0.0082	0.4921	----	
RESID1	0.646295	-0.227784	0.155035	0.093238	-0.781471	0.283020	1.000000
	6.984109	-1.929068	1.294095	0.772222	-10.32819	2.433329	----
	0.0000	0.0579	0.2000	0.4427	0.0000	0.0176	----

Tablo 4’te yer alan sonuçlar incelendiğinde, seriler arasında zayıf dereceden korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum yapılacak olan analiz için sorun oluşturmamaktadır. Ayrıca modelde içsellik problemi olup olmadığını tespit etmek amacıyla eklenen hata terimi (RESID1) ile değişkenler arasında zayıf dereceden korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum seriler arasında içsellik problemi olmadığını göstermektedir. Ayrıca çalışmada çoklu doğrusal bağlantı sorunu için Varyans Şişirme Faktörü (VIF) analizi yapılmış ve sonuçlarına Tablo 5’te yer verilmiştir.

Tablo 5. *Varyans şişirme faktörü sonuçları*

Değişkenler	VIF Katsayısı	VIF
IS	0.000575	4.293435
ARGE	0.000536	2.582318
ARGEY	0.011462	1.685696
KAL	0.004831	1.908167
PD	9.59E-06	1.349447
C	0.016203	NA

VIF'e göre hesaplanan kritik değerin 10'dan büyük olması çoklu doğrusal bağlantı sorunu yaşanabileceğini göstermektedir (Çokluk vd., 2010). Tablo 5'te yer alan sonuçlar incelendiğinde, modelde yer alan değişkenlerin hesaplanan kritik değerinin 10'dan büyük olmadığı tespit edilmiştir.

Panel veri analizi yönteminde, seriler bir şoka uğradığında panel verideki tüm yatay kesit birimlerin çoktan aynı seviyede etkilenip etkilenmediğinin belirlenmesi gerekmektedir (Güriş, 2018, s.88). Bu doğrultuda, yatay kesit bağımlılığı testi, bir ülkeyi ya da işletmeyi etkileyen bir şokun panelde yer alan diğer ülke ya da işletmelere olan etkisini anlamak amacıyla yapılmaktadır. Ayrıca panel veri analizinde, kullanılacak birim kök testlerinden birinci veya ikinci testlerinden hangisinin olacağı belirlenebilmesi için ilk olarak serilerin yatay kesit bağımlılığı içerip içermediğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığı ayrıca eş bütünleşme ilişkisinde hangi yöntemin kullanılacağı konusunda da yardımcı olmaktadır. Yapılan bu çalışmada, zaman boyutu 10 yıl, yatay kesit boyutu 7 olduğundan yatay kesit bağımlılığı Breusch Pagan (1980) LM testi ve Pesaran Scaled (2004) LM testleri ile sınanmıştır. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. *Yatay kesit bağımlılığı sonuçları*

Değişkenler	Test	İstatistik	Prob.
AKO	Breusch-Pagan LM	44.18490	0.0022
	Pesaran scaled LM	3.577508	0.0003
PD	Breusch-Pagan LM	35.85928	0.0227
	Pesaran scaled LM	2.292836	0.0219
IS	Breusch-Pagan LM	201.7510	0.0000
	Pesaran scaled LM	27.89049	0.0000
KAL	Breusch-Pagan LM	77.26964	0.0000
	Pesaran scaled LM	8.682594	0.0000
ARGE	Breusch-Pagan LM	143.3125	0.0000
	Pesaran scaled LM	18.87324	0.0000
ARGEY	Breusch-Pagan LM	56.39128	0.0000
	Pesaran scaled LM	5.460993	0.0000
MODEL bazında	Breusch-Pagan LM	40.15598	0.0071
	Pesaran scaled LM	2.955831	0.0031

Ho: Yatay Kesit Bağımlılığı yoktur.

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6'da yer alan sonuçlar incelendiğinde hem değişken bazında hem de model bazında serilerin hesaplanan değerlerinin kritik değer olan 0.05'ten küçük olması sonucunda "*Ho: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.*" hipotezini reddedilmiştir. Bu durum ise hem değişken bazında hem de model

bazında yatay kesit bağımlılığı olduğunu göstermektedir. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi durumunda ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılması gerekmektedir. Ayrıca çalışmada homojenliğin sınanması için delta test kullanılmıştır. Delta test yardımıyla eğim parametresinin homojenliği araştırılmaktadır (Pesaran & Yamagata, 2008). Delta test sonuçlarına Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. Delta testi sonuçları

Değişkenler	\bar{A}	Olasılık	\bar{A}_{adj}	Olasılık
Panel (Model1)	1.939	0.026	3.215	0.001
Panel (Model2)	2.918	0.002	4.840	0.000
AKO	-1.654	0.951	-1.977	0.976
PD	0.724	0.235	0.865	0.194
İS	-0.889	0.813	-1.062	0.856
ARGE	-0.619	0.732	-0.740	0.770
ARGEY	-1.186	0.882	-1.418	0.922
KAL	0.847	0.199	1.012	0.156

H₀: Homojendir.

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 7’de yer alan delta test sonuçları değerlendirildiğinde, değişken bazında serilerin hesaplanan değerinin kritik değer olan 0.05’ten büyük olması sebebiyle “H₀: Homojendir” hipotezi reddedilememektedir. Yani seriler homojendir. Ancak model bazında sonuçlar değerlendirildiğinde, hesaplanan değerinin kritik değer olan 0.05’ten küçük olması sebebiyle “H₀: Homojendir” hipotezi reddedilmektedir. Yani seriler heterojendir. Yatay kesit bağımlılığı sonuçları değerlendirildiğinde hem değişken hem de model bazında yatay kesit bağımlılığı çıkması ikinci nesil birim kök testlerinin uygulanmasına sebep olmaktadır. İkinci nesil birim kök testlerinin biri olan PANIC birim kök test sonuçları Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. PANIC Birim kök testi sonuçları (Düzey)

Değişkenler		Sabit		Sabit +Trend	
		T-İstatistiği	P- Değeri	T-İstatistiği	P- Değeri
AKO	PCe_Choi	4.6599***	0.0000	0.0866	0.4655
	PCe_MW	38.6581***	0.0004	14.4582	0.4162
İS	PCe_Choi	-0.5009	0.6918	1.0989	0.1359
	PCe_MW	11.3496	0.6584	19.8151	0.1361
PD	PCe_Choi	3.0961***	0.0010	-0.0691	0.5275
	PCe_MW	30.3829***	0.0068	13.6344	0.4773
KAL	PCe_Choi	-0.8390	0.7993	0.5046	0.3069
	PCe_MW	9.5603	0.7936	16.6703	0.2742
ARGE	PCe_Choi	-0.3415	0.6336	0.2954	0.3838
	PCe_MW	12.1928	0.5908	15.5631	0.3408
ARGEY	PCe_Choi	0.8566	0.1958	0.0818	0.4674
	PCe_MW	18.5329	0.1836	14.4329	0.4180

H₀: Seriler arasında birim kök vardır.

Gecikme uzunlukları 2 olarak belirlenmiştir.

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 8 incelendiğinde, aktif karlılık ve piyasa değeri/defter değeri oranlarının düzeyde sadece sabit düzeyde hesaplanan değerinin kritik değerden ($\text{prob}<0.05$) küçük olduğu böylece " H_0 : Seriler arasında birim kök vardır." hipotezinin reddedildiği anlaşılmaktadır. Ancak bu serilerin sabit ve trendde " H_0 : Seriler arasında birim kök vardır." hipotezi reddedemediği gözlemlenmektedir. Ayrıca modelde yer alan kaldıraç, AR-GE harcamaları, AR-GE yoğunluğu, işletme büyüklüğü oranlarının düzeyde hem sabit hem de sabit ve trendde " H_0 : Seriler arasında birim kök vardır." hipotezinin reddedilemediği anlaşılmaktadır. Tablo 9'da düzey derecesinde durağan olmayan serilerin birinci farkları gösterilmektedir.

Tablo 9. PANIC Birim kök testi sonuçları (Birinci Dereceden Fark)

Değişkenler		Sabit		Sabit +Trend	
		T-İstatistiği	P- Değeri	T-İstatistiği	P- Değeri
AKO	PCe_Choi	6.4254***	0.0000	2.5645***	0.0052
	PCe_MW	48.0001***	0.0000	27.5701***	0.0162
İS	PCe_Choi	4.9136***	0.0000	2.6599***	0.0039
	PCe_MW	40.0002***	0.0003	28.0750***	0.0139
PD	PCe_Choi	4.9136***	0.0000	1.9839**	0.0236
	PCe_MW	40.0002***	0.0003	24.4976**	0.0399
KAL	PCe_Choi	6.4254***	0.0000	2.8762***	0.0020
	PCe_MW	48.0001***	0.0000	29.2196***	0.0098
ARGE	PCe_Choi	3.4017***	0.0003	2.7149***	0.0033
	PCe_MW	32.0003***	0.0040	28.3661***	0.0127
ARGEY	PCe_Choi	6.4254***	0.0000	3.1182***	0.0009
	PCe_MW	48.0001***	0.0000	30.4998***	0.0065

H_0 : Seriler arasında birim kök vardır.

Gecikme uzunlukları 2 olarak belirlenmiştir.

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 9 incelendiğinde, modelde yer alan tüm değişkenlerin birinci farkları alındığında hem sabit hem de sabit ve trendde hesaplanan değerinin kritik değerden ($\text{prob}<0.05$) küçük olduğu böylece " H_0 : Seriler arasında birim kök vardır." hipotezinin reddedildiği anlaşılmaktadır. Bu durum, serilerin I(1) düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir.

Seriler arasındaki uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisinin ortaya konulabilmesi için çalışmada Westerlund ve Edgerton (2007) LM bootstrap eş bütünleşme analizi kullanılmış ve sonuçları Tablo 9'da gösterilmektedir. Tablo 10'da yer alan sonuçlarda aktif karlılık oranı bağımlı değişkendir.

Tablo 10. Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap testi sonuçları

	LM İstatistiği	Bootst Olasılığı	Asymp Olasılığı
AKO (bağımlı değişken)	41.451	0.590	0.000
PD (bağımlı değişken)	157.589	0.000	0.000

Serilerin hem değişken hem de model bazında yatay kesit bağımlılığı içermesi durumunda sonuçları yorumlarken Bootst olasılığı dikkate alınmaktadır. Buna göre Tablo 10'da aktif karlılık oranının (AKO) bağımlı değişken olduğu durum ele alındığında, hesaplanan Bootst olasılığı değerinin

kritik değerden ($\text{prob}<0.05$) büyük olması sonucunda “*Ho: Eş bütünleşme vardır*” hipotezi reddedilememektedir. Yani seriler arasında eş bütünleşme ilişkisi var olduğu söylenebilir. Ancak piyasa değeri/defter değeri (PD) oranının bağımlı değişken olduğu durum değerlendirildiğinde, hesaplanan Bootst olasılığı değerinin kritik değerden ($\text{prob}<0.05$) küçük olması sonucunda “*Ho: Eş bütünleşme vardır*” hipotezi reddedilmektedir. Yani seriler arasında bir eş bütünleşme ilişkisinin olduğu söylenemez.

Westerlund ve Edgerton (2007) LM bootstrap eş bütünleşme testi sonuçlarına göre, bağımlı değişkenin AKO olduğu modelin uzun dönemli katsayıların tahmininde Pesaran (2006) tarafından geliştirilen Ortak İlişkili Etkiler Grup Ortalaması (Common Correlated Effects Mean Group/CCEMG) yöntemi kullanılmıştır. Uzun dönemli katsayı tahmini sonuçları Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11. CCEMG sonuçları

	Katsayı	Standart Hata	Z	Olasılık Değeri
KAL	-0.247	0.139	-1.770	0.076*
PD	0.001	0.013	0.060	0.954
ARGE	0.440	0.245	1.800	0.072*
ARGEY	-0.000	0.000	-1.000	0.317
IS	-0.178	0.191	-0.930	0.350
C	-0.141	0.385	-0.370	0.715

Wald istatistiği: 12.57

Prob: 0.0278

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 11 incelendiğinde, finansal performansını temsil eden aktif karlılık oranı ile AR-GE harcamaları arasında %10 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken, kaldıraç oranıyla %10 anlamlılık düzeyinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, finansal performans ile piyasa değeri/defter değeri, AR-GE yoğunluğu ve işletme büyüklüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Uzun dönem katsayıları yorumlandığında ise, kaldıraç oranındaki 1 birimlik artış işletmelerin finansal performansını 0.24 birim azaltmaktadır. Ancak işletmelerin yaptığı AR-GE harcamalarındaki 1 birimlik artış ise işletmelerin finansal performansını 0.44 birim arttırmaktadır.

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Küreselleşmenin ve rekabetin günümüzde hızla arttığı yeni dünya düzeninde, işletmelerin AR-GE faaliyetleri hem kendilerinin hem ülkelerinin finansal performansını arttırmada büyük öneme sahiptir. Ayrıca AR-GE faaliyetleri, küresel ekonomide öncü olmada ve başka ülkelere daha az bağımlı hale gelmede etkin bir role sahiptir.

Bu çalışmada, Borsa İstanbul Teknoloji endeksinde pay senedi işlem gören 7 işletmenin yaptığı AR-GE harcamalarının finansal performansa ve firma değerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu doğrultuda panel veri analizinin kullanıldığı çalışmada ilk olarak serilerin durağanlık dereceleri incelenmiş ve panel eş bütünleşme analizlerinden biri olan Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap panel eş bütünleşme testi ile seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan eş bütünleşme analizi sonucunda, finansal performansın göstergesi olarak kullanılan aktif karlılık oranının yer aldığı modelde eş bütünleşme ilişkisi tespit edilirken; firma değerinin temsiline kullanılan piyasa değeri/ defter değeri oranının yer aldığı modelde eş bütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. Eş bütünleşme ilişkisinin tespit edildiği finansal performans modelinde uzun dönemli katsayıların

tahmininde Ortak İlişkili Etkiler Grup Ortalaması (CCEMG) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, aktif karlılık oranı ile AR-GE harcamaları arasında %10 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken, kaldıraç oranıyla %10 anlamlılık düzeyinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, finansal performans ile piyasa değeri/defter değeri, AR-GE yoğunluğu ve işletme büyüklüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Uzun dönem katsayıları yorumlandığında ise, kaldıraç oranındaki 1 birimlik artış işletmelerin finansal performansını 0.24 birim azaltmaktadır. Bu durum işletmelerin borçla finansmanın maliyetinin işletmenin yatırımlarından elde edeceği karlılık oranından da yüksek olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca işletmelerin yaptığı AR-GE harcamalarındaki 1 birimlik artış ise işletmelerin finansal performansını 0.44 birim arttırmaktadır. Dolayısıyla işletmelerin yaptıkları AR-GE yatırımlarının işletmelerin karlılığını dolayısıyla finansal performansını arttıracacağı söylenebilir. Bu doğrultuda işletmelere, AR-GE harcamalarını arttırarak yeni ürünler üretmesi, değişiklik ve yenilik bekleyen tüketicileri tatmin etmesi, yetenekli ve istekli yöneticiler ile iş birliği yaparak çalışma motivasyonunu arttırması önerilebilir. ARGE’de işletmelerin izleyeceği strateji ve süreklilik kazanan yenilikçi yapısı istikrarlı büyümeye sebep olabilir. Böylece işletmeler rakipleriyle başa çıkabilme de üstünlük kazanabilir. Ayrıca AR-GE’ye dayalı büyümeyi tercih eden işletmelerin gelecek dönemlere ait yatırımlarında artış ve verimlik yaşanması finansal performansın ve firma değerinin artmasına neden olabilmektedir.

AR-GE harcamalarındaki artışın finansal performansı arttırdığına yönelik elde edilen bu sonuç Başgöze ve Sayın (2013), Ehie ve Olibe (2010), Freihat ve Kanakriyah (2017), Gharbi, Sahut, ve Teulon (2014), Hsu, Chen, Chen ve Wang (2013), Huang (2020), Lopez-Rodriguez ve Martinez-Lopez (2017), Nandy (2022), Nord (2011), Öztürk (2008), Rosli ve Sidek (2013), Tekin Turhan (2021), VanderPal (2015) çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Ancak Özcan, Ağırman ve Yılmaz (2014), Pantagakis, Terzakis ve Arvanitis (2012), Polat ve Elmas (2016) çalışmalarında AR-GE harcamalarındaki artışın finansal performansı olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. İlerleyen dönemde bu konuyu çalışmak isteyen araştırmacılar AR-GE harcamalarıyla makro ekonomik faktörler (faiz, enflasyon vb.) arasındaki ilişkiyi incelenebilir ve finansal performansa olan etkisi değerlendirilebilir.

Kaynakça

- Altınbay, A., Altunal, I., & Karaş, G. (2017). BİST sürdürülebilirlik endeksindeki firmaların Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge harcamalarının karlılık üzerindeki etkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(12), 37-46.
- Altıntaş, H., & Mercan, M. (2015). Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında panel eş bütünleşme analizi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70 (2), 345-376.
- Bai, J., & Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.
- Başgoze, P., & Sayın, C. (2013). The effect of R&D expenditure (investments) on firm value: Case of Istanbul stock exchange. *Journal of Business Economics and Finance*, 2(3), 5-12.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economic studies*, 47(1), 239-253.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyükoztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Pegem Akademi

- Demirhan, D., & Aracıoğlu, B. (2017). İnovasyon ve finansal performans arasındaki ilişki: Bıst teknoloji endeksindeki firmalar üzerine bir araştırma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 195-218.
- Ehie, I. C., & Olibe, K. (2010). The effect of R&D investment on firm value: An examination of US manufacturing and service industries. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 127-135.
- 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.
- Gharbi, S., Sahut, J. M., & Teulon, F. (2014). R&D investments and high-tech firms' stock return volatility. *Technological Forecasting and Social Change*, 88, 306-312.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic econometrics*. McGraw-Hill Companies.
- Gürüş, S. (2018). *Uygulamalı panel veri ekonometrisi*. Der.
- Hajiheydari, A., Dastgir, M., & Soltani, A. (2011). The effect of research and development costs on the profitability of pharmaceutical companies. *Journal of Contemporary Research in Business*, 3(8), 914-918.
- 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 and Banking*, 3(5), 107.
- Huang, Z. (2020). Empirical study on the relationship between r&d expenditure and financial performance of healthcare industry. In *Proceedings of the 2020 4th International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences* (pp. 118-122).
- Keskin H. İ., & Aksoy E. (2019). OECD ve gelişmekte olan ülkelerde gelir artışı ve işgücüne katılım arasındaki ilişki: panel eşbütünlük analizi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 54(1), 1-20.
- Kılıç, M. (2020). BİST bilişim sektöründeki firmaların Ar-Ge harcamalarının finansal performans üzerindeki etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (49), 219-234.
- Kocamış, T. U., & Güngör, A. (2014). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve teknoloji sektöründe ar-ge giderlerinin kârlılık üzerine etkisi: borsa istanbul uygulaması. *Maliye Dergisi*, 166, 127-138.
- Lopez-Rodriguez, J., & Martinez-Lopez, D. (2017). Looking beyond the R&D effects on innovation: The contribution of non-R&D activities to total factor productivity growth in the EU. *Structural Change and Economic Dynamics*, 40, 37-45.
- McCoskey, S., & Kao, C. (1998). A residual-based test of the null of cointegration in panel data. *Econometric reviews*, 17(1), 57-84.
- Nandy, M. (2022). Impact of R&D activities on the financial performance: Empirical evidence from Indian pharmaceutical companies. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 16(2), 182-203.
- Nord, L. J. (2011). R&D investment link to profitability: a pharmaceutical industry evaluation. *Undergraduate Economic Review*, 8(1), 1-14.
- Özcan, M., Ağırman, E., & Yılmaz, Ö. (2014). Ar-Ge yatırımlarının hisse senedi getirisi üzerine etkisi: BİST teknoloji ve bilişim firmaları üzerine bir uygulama. *Maliye Dergisi*, 166(1), 139-158.

- Özekenci, E. K. (2021). An Overview of Industry 4.0 and Society 5.0 Paradigms Kolukirik, S. (Ed) *Digitalization and Future of Digital Society* (pp. 99-121). Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften.
- Özer, A. Öztürk, M., & Özer, N. R. (2019). BİST imalat sanayi firmalarının araştırma ve geliştirme giderlerinin piyasa değeri ve firma kârlılığı üzerindeki etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (82), 135-146.
- Özsoyly, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 41-64.
- Öztürk, M. B. (2008). Araştırma-geliştirme yatırımlarının firma değeri üzerindeki etkisi: İMKB'de bir uygulama. *Verimlilik Dergisi*, (1), 25-34.
- Pantagakis, E., Terzakis, D., & Arvanitis, S. (2012). R&D investments and firm performance: An empirical investigation of the high technology sector (Software and Hardware) in the EU. 1-20, Available at SSRN 2178919.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. 1-41. Available at SSRN 572504.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93.
- Polat, M., & Elmas, B. (2016). Firmaların finansal performansı Ar-Ge yatırımlarından etkilenir mi? panel veri analizi ile bir araştırma. *UNIDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı*, 28(30), 476-490.
- Rabiei, M., & Dadkhah, H. (2014). Effects of R&D expenditure on the profitability of Iran industrial firms. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 7(14), 2846-2850.
- Radas, S., & Božić, L. (2009). The antecedents of SME innovativeness in an emerging transition economy. *Technovation*, 29(6-7), 438-450.
- Rashkin, M. D. (2007). *Practical guide to research and development tax incentives: Federal, state, and foreign*. CCH.
- Rosli, M. M., & Sidek, S. (2013). Innovation and firm performance: evidence from malaysian small and medium enterprises. *The 20th International Business Information Management Conference (IBIMA)* (pp. 794-809). International Business Information Management Association.
- Tekin Turhan, G. (2014). Ar-Ge harcamalarının finansal performansa etkisi: BİST'te işlem gören şirketler analizi. *Bilim-Teknoloji-Yenilik Ekosistemi Dergisi*, 2(1), 45-55.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2023). Araştırma-geliştirme faaliyetleri araştırması haber bülteni. Erişim tarihi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Arastirma-Gelistirme-Faaliyetleri-Arastirmasi-2021-45501> (11.03.2023)
- VanderPal, G. A. (2015). Impact of R&D expenses and corporate financial performance. *Journal of Accounting and Finance*, 15(7), 135-149.
- Westerlund, J., & Edgerton, D. L. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economics letters*, 97(3), 185-190.