

ARAŞTIRMA GELİŞTİRME (AR-GE) GİDERLERİNİN FAALİYET SONUÇLARINA VE PİYASA DEĞERİNE ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ İLE BORSA İSTANBUL UYGULAMASI

Gülsün İŞSEVEROĞLU*
Ümit GÜCENME GENÇOĞLU**

Alınış Tarihi: 28 Şubat 2018

Kabul Tarihi: 18 Mayıs 2018

Öz: Sürdürülebilir ekonomik büyümenin temeli, üretim sürecinde yeni teknolojilerin kullanılmasına dayanmaktadır. Bu nedenle işletmeler, yeni ürün ve üretim süreçlerine yönelik faaliyetlerde bulunmak için, araştırma-geliştirme harcamaları yapmaktadır. Araştırma ve geliştirme harcamaları, işletmelerin verimliliği, maliyetleri, karlılıkları ve piyasa değeri üzerinde etkili olduğundan stratejik karar niteliği taşımaktadır.

Çalışmada araştırma geliştirme yatırımları ile faaliyet sonuçları ve piyasa değeri arasındaki ilişki panel veri teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz için Eviews paket programı kullanılmıştır. Öncelikle, modelde kullanılacak olan serilerin “birim kök testleri” yapılmıştır. Bu serilerin durağan olup olmadığı incelenmiş ve serilerin durağan olduğu belirlenmiştir. Çalışmada Hausman testi sabit etki ve rassal etkili regresyon modelleri elde edilmiştir. Hausman testi ile regresyon modeli oluşturulurken en yüksek açıklama gücüne sahip model sabit etkiler modeli olarak tespit edilmiştir. Elde edilen istatistikî sonuçlar doğrultusunda modelin % 83 açıklama gücünün bulunduğu ve dönem net karı üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkili bir enstrüman olduğunu söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Araştırma-Geliştirme, TMS 38, Panel Veri Analizi

THE EFFECT OF RESEARCH DEVELOPMENT (R&D) EXPENDITURES ON THE OPERATING RESULTS AND MARKET VALUES: ISTANBUL STOCK EXCHANGE APPLICATION WITH PANEL DATA ANALYSIS

ABSTRACT: The basis for sustainable economic growth is based on the use of new technologies in the production process. For this reason, enterprises are making research and development expenditures to carry out activities for new products and production processes. Research and development expenditure is a strategic decision as it affects the productivity, costs, profitability and market value of the enterprises.

The relationship between research and development investments in the study and the results of activities and market value was analyzed using panel data techniques. Eviews package program is used for analysis. First, "unit root tests" of the series to be used in the model have been made. Whether these series are stationary or not is examined and it is determined that the series are stationary. In the study, the Hausman test has obtained constant and random effective regression models. When the Hausman test was used to construct a regression model, it was determined that the model with the highest explanation power was the fixed effect model. Based on statistical results, it is possible to say that the

* Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, Mustafakemalpaşa MYO, Muhasebe ve Finans Bölümü

** Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

model has %83 explanation power and research and development expenditures are an effective instrument on period net profit.

Keywords: *Research and Development, Turkish Accounting Standards 38, Panel Data Analysis*

I. Giriş

Ülkelerin ve işletmelerin doğrudan gelişmesinde ve rekabet gücünün artırılmasında en büyük itici güçlerden biri araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleridir. Ar-Ge yatırımları riskli, tahmin edilemeyen ve uzun dönemli etkilere sahiptir. Ar-Ge ile bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak yeni bilgilerin elde edilmesi, yapılacak yatırımları artırabilir ve işletmeye yatırım yapanlar, bu artışları olumlu bir biçimde yorumlayacaklardır.

Ar-Ge yatırımları, işletmelerin uzun vadeli büyümesine katkıda bulunan maddi olmayan yatırımlardır. Bir işletmenin piyasa değeri, maddi ve maddi olmayan duran varlıkların bugünkü değerini de yansıtmaktadır. Başarılı Ar-Ge yatırımı, yeni bir ürün veya hizmetle sonuçlanarak işletmeyi diğer işletmelerden ayırt etmeyi sağlar. Bir çok çalışmada, Ar-Ge ve hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Ho vd., 2005:1-14).

Ar-Ge projelerinin sonuçları konusunda belirsizlikler bulunduğundan, yatırımcılar bu projelerin değerini tahmin edemez (Pandit vd., 2011: 121-144). Ancak, Fama'nın (1970) ifade ettiği gibi, Ar-Ge faaliyetlerinden elde edilecek kazanımların farkına vardıklarında yatırımcılar hemen tepki gösterirler ve bu tepki hisse senedi fiyatlarına yansır (Fama,1970: 383-417).

Ülkemiz mevzuatında Ar-Ge ile ilgili düzenlemeler, Kurumlar Vergisi Kanunu ve Gelir Vergisi Kanunları ile 03/04/2007 tarihli Kurumlar Vergisi Kanunu 1 no.lu Tebliğ, 01.04.2008 tarihinde yürürlüğe giren 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun'da yer almaktadır. 26 Şubat 2016 tarihinde yayımlanan 6676 sayılı "Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ile de aynı mahiyetteki destek ve teşviklerden sadece birinin seçilmesi, böylece mükerrer indirim uygulaması engellenmesine yönelik düzenlemeler getirilmiştir. İşletmelerin bir "Ar-Ge Departmanı" oluşturmaları koşulu ile Ar-Ge harcamalarının tamamı kurumlar vergisi matrahında ve ticari kazancın tespitinde indirim konusu yapılır. (İldır, 2016:10) 5746 sayılı Ar-Ge Kanunu ise, Ar-Ge indirimi yanında Ar-Ge personeline yönelik teşvikleri içermektedir. 5520 Sayılı Kurumlar vergisi Kanunu'na ve 5746 Sayılı Ar-Ge Kanunu'na göre, Ar-Ge ve yenilik harcamalarının, işletmelerin diğer üretim faaliyetlerine ilişkin harcamalarından ayrıştırılarak, Ar-Ge indiriminin doğru hesaplanmasına imkân verecek şekilde muhasebeleştirilmesi zorunludur. 1 Nolu KVK Genel Tebliğinde mükelleflerin hesap dönemi içerisinde gayrimaddi hakka yönelik yaptıkları araştırma ve geliştirme harcamalarının tamamını aktifleştirmek zorunda oldukları belirtilmiştir. Aktifleştirme işlemine söz konusu projenin tamamlandığı tarihe

kadar devam edilmesi gerekmektedir. Proje olumlu veya olumsuz sona ermeden yapılan harcamalar üzerinden amortisman hesaplanmamalıdır. Proje sonucu ortaya bir gayrimaddi hak doğması halinde, aktifleştirilmesi gereken bu tutar, amortisman yoluyla itfa edilmelidir.

Ülkemizde Ar-Ge harcamalarının muhasebesine yönelik düzenlemeler ayrıca, Tekdüzen Muhasebe Sistemi içinde ve Uluslararası Muhasebe Standartları paralelindeki Türkiye Muhasebe Standardı 38 “Maddi Olmayan Duran Varlıklar Standardı” ile 29.07.2017 tarihli “Büyük ve Orta Ölçekli İşletmeler için Finansal Raporlama Standardı-BOBİ FRS” içinde yer almaktadır. Tekdüzen Hesap Planına göre; “Araştırma ve geliştirme giderleri yeni bir ürün veya ileri bir teknoloji geliştirmek için yapılan araştırma giderleri ile araştırma sonuçlarının yeni ürünler, varlıklar, üretim yöntemleri, sistemler veya hizmetler için projeye dönüştürülmesinde katılan geliştirme giderlerinden oluşur. Bu giderlerin aktifleştirilmesi zorunlu değildir.” Buna göre; Tekdüzen Muhasebe Sistemi’nde, araştırma ve geliştirme giderleri arasında ayırım yapılmaksızın dönem gideri olarak gelir tablosunda veya aktifleştirilerek bilançoda raporlanabilmektedir. Ar-Ge giderleri yapıldığı dönemde gelir tablosunda raporlanacaksa, araştırma ve geliştirme faaliyeti ile ilgili giderler 7/A seçeneğinde 750 Araştırma ve Geliştirme giderleri hesabına kaydedilir. Raporlama dönemlerinde “751 Araştırma ve Geliştirme Giderleri Yansıtma” hesabı ile sonuç hesaplarından “630 Araştırma ve Geliştirme Giderleri” hesabına devredilir. Ar-Ge giderlerinin aktifleştirilmesi halinde 263 Araştırma ve Geliştirme Giderleri Hesabı’nın borcuna kaydedilir ve 5 yıl içinde eşit taksitlerle itfa edilerek yok edilir.

TMS 38’e göre, araştırma maliyetleri hiçbir şekilde aktifleştirilmez, gider yazılır. Geliştirme maliyetleri, belirli şartlar altında aktifleştirilir. Bu nedenle araştırma ve geliştirme kavramlarının ayırımı ve tespiti çok önemlidir. TMS 38 “Maddi Olmayan Duran Varlıklar Standardı”na göre; “araştırma”, yeni bir bilimsel yada teknik bir bilgi ve anlayış kazanma amacıyla üstlenilen özgün ve planlı incelemelerdir. “Geliştirme” ise ticari üretim ya da kullanıma başlamadan önce, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş malzeme, aygıt, ürün, süreç, sistem ya da hizmetlerin üretim planı veya tasarımında araştırma sonuçları ya da diğer bilgilerin uygulanması faaliyetleridir. BOBİ FRS 14. bölüm düzenlemelerine göre de, araştırma safhasında yapılan harcamalar aktifleştirilmez, gerçekleştiğinde gider olarak kâr veya zarara yansıtılır. Geliştirme; ticari üretime ya da kullanıma başlamadan önce, araştırma sonuçlarının ya da diğer bilgilerin, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş malzeme, cihaz, ürün, süreç, sistem ya da hizmetlerin üretiminin planlanmasında veya tasarımında uygulanmasıdır ve 14. bölüm madde 17’deki şartları sağlayan geliştirme harcamaları maddi olmayan duran varlık olarak aktifleştirilir.

Ülkemizde sermaye piyasası mevzuatı çerçevesinde faaliyette bulunan ve bağımsız muhasebe denetimine tabi olan işletmeler Ar-Ge harcamalarını TMS 38'e göre, sermaye piyasasında faaliyette bulunmayan ancak bağımsız muhasebe denetimine tabi olan işletmeler ise Ar-Ge harcamalarını BOBİ FRS'ye göre raporlamak zorundadır.

Muhasebe standartlarına göre raporlar genellikle, Tekdüzen Muhasebe Sistemi içinde gerçekleştirilen yasal kayıtlardan dönüşüm işlemleri yapılarak hazırlanmaktadır. Bu dönüşüm işlemleri sırasında işletmelerin ayırt edilmesi güç olan Ar- Ge harcamalarını uymak zorunda oldukları düzenleme kapsamında doğru olarak raporlaması gerekmektedir (Fidancı, 2017:87) Raporlamanın doğru yapılması, işletmenin varlık yapısının ve dönem kârının doğru bir şekilde görülmesini sağlamakta ve işletmenin piyasa değerini etkilemektedir.

Bir işletmenin üretim potansiyelinin, verimliliğin artmasına, maliyetlerinin düşmesine önemli katkıda bulunarak değişime neden olan araştırma geliştirme çalışmaları harcamalarının dönem karını, satış hasılatını ve bununla birlikte piyasa değerini nasıl etkileyeceğini araştırmak bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaçla Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren ve teknolojik yatırımların ağırlıkta olduğu sekiz sektörden Muhasebe Standartlarına göre raporlama yapan 97 işletme verisi incelenmiş, bunlardan 49 işletmenin Ar-Ge harcamaları yapmadığı yada bir iki yıl çok düşük düzeyde harcama yaptıkları belirlenmiş, bu nedenle kalan 48 işletmeye ait 2007-20016 dönemi yıllık verileri kullanarak Ar-Ge yatırımlarının araştırma geliştirme yatırımları ile satış hasılatı, şirket karlılığı, piyasa değeri arasındaki ilişki Panel Veri Analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bu amaçla, sabit ve rassal etkiler modelleri çerçevesinde yapılan tahminlerin geçerliliği, Hausman testleri ile sınanarak kullanılacak model belirlenmiştir.

II. Literatür

Yüksek teknoloji ürünlerin daha fazla katma değer yaratması, yeni teknik bilginin kullanılması ile üretimin maliyeti ve değeri arasındaki farkın büyümesi nedeniyle stratejik karar niteliğinde olan Ar-Ge yatırımlarının önemi, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de oldukça geniş bir ilgi görmekte ve literatür çalışmalarına konu olmaktadır.

Ar-Ge harcamaları, pazarlama ile birlikte işletmelerin temel fonksiyonlarından biri haline gelmiştir. Yapılan çalışmalarda, Ar-Ge yatırımlarının, işletmelerin gelecekteki piyasa performansı ve faaliyet seviyesiyle pozitif ilişkili bir faktör olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır (Penman ve Zhang, 2002: 237-264).

Manjon ve Merino (2012) yaptıkları çalışmada, büyüme üzerinde ana faktörlerden biri olan Ar-Ge yatırımları ile işletme büyüklüğü arasında ilişki, dinamik panel tahmin yöntemlerinden biri olan Genelleştirilmiş Momentler Metodunun (Generalized Methods of Moments-GMM) sistem versiyonu ile analiz edilmiştir. Avrupa'da faaliyet gösteren 754 işletmenin, 2003- 2007 yılları

arasındaki verileri ile yaptıkları çalışmada, Ar-Ge yoğunluğu ile satışlarının büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, çalışmada teknoloji işletmelerinin daha yüksek büyüme gösterdiği, durgunluk yaşandığı dönemlerde bile teknoloji işletmelerinin Ar-Ge yatırımlarına devam etmeleri gerektiğine destekleyen sonuçlar bulunmaktadır (Manjon ve Merino,2012:1084-1092)

Demirel ve Mazzucato, New York piyasasından aldıkları veriler ile 1950-2003 yılları arasında faaliyet gösteren 256 ilaç işletmesini kapsayan çalışmada, satışların büyüklüğü ve Ar-Ge arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öncelikle, ilaç endüstrisinde büyüklük ölçütlerine göre işletmelerin dağılımı ve işletme büyüme dinamikleri belirlenmiştir. İşletme büyüklük göstergesi olarak, satışların büyüklüğü ve çalışan sayısı alınmış ancak, çalışan sayısı sadece işletmeleri büyük işletmeler ve küçük işletmeler olarak ayırt etmede kullanırken, satışların büyüklüğü regresyon analizinde esas alınmıştır. İşletmelerin büyüklük ölçütlerinin ve yenilikçi yaklaşımlarının nasıl değiştiği ve bu değişimin işletmeler arasında büyüme farklılıklarına nasıl yol açtığı ile ilgili çalışmada, özellikle 1980 den sonra küçük ölçekteki işletmeler patentleme çalışmalarına süreklilik kazandırmaları sayesinde, büyük işletmelerden daha hızlı büyüme avantajı yakaladıkları belirlenmiştir (Demirel ve Mazzucato, 2012: 1053–1066).

Chambers,Jennings ve Thompson yaptıkları çalışmada (2002), İngiltere ve Amerika'daki işletme raporlarını incelemişler, İngiltere firmalarının %30'nun, Amerikan işletmelerinin %50'sinden fazlasının Ar-Ge yatırımları yaptıklarını tespit etmişlerdir. Üstelik İngiltere' deki harcamalar ağırlıklı olarak büyük işletmelerde yoğunlaşmış ve çalışma yapılan dönemde Ar-Ge faaliyetleri önemli bir artış göstermiştir. İngiltere'deki örnek işletmelerdeki Ar-Ge yatırımlarının 5135 milyon pound'dan başlayarak bu tutarının iki katını aşan miktarda (£11,351 million) artışlar tespit edilmiştir (Chambers vd., 2002: 133–158).

Anagnostopoulou ve Levis,1990-2003 döneminde, İngiltere hisse senedi piyasasında ve alternatif yatırım piyasasında (London Stock Exchange and the Alternative Investment Market) mali sektörde yer almayan firmaların bir örneğini kullanmıştır. Çalışmada büyümenin sürdürülebilirliği üzerinde Ar-Ge yatırımlarının etkisi incelenmiş, Ar-Ge ile satışların hacmi ve brüt gelir arasında kuvvetli pozitif bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır. Önceki çalışmalarla tutarlı olarak United Kingdom için gelecekte satışların büyümesi üzerinde Ar-Ge yoğunluğunun kuvvetli bir etkisi olduğu, hisse senedi getirilerinin uzun soluklu sürdürülebilirliği sağladığı belirlenmiştir. Çalışmada, yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip firmaların, düşük Ar-Ge yoğunluğu olan işletmelere göre daha yüksek getiri elde ettikleri ifade edilmektedir (Anagnostopoulou ve Levis, 2008: 293–320).

Oswald ve Zarowin çalışmalarında (2007), hem yöneticilerin hem de yatırımcıların kararlarına yönelik yeni bir yaklaşım sunmuş, Ar-Ge muhasebesindeki uygulamaların etkilerini incelemiştir. Muhasebe uygulamalarına yönelik iki denklemlerle bir sistem kullanılmıştır. İşletmelerin cari yıl gelirleri ile gelecekteki kazançları arasındaki ilişkiyi hesaplayarak, Ar-Ge harcamaları ile ilgili işletme kararlarının gelecekteki getirileri araştırılmış, gelecekteki muhtemel faydaları tespit edilirken, harcama oranından daha yüksek getirilerin elde edileceği belirlenmiştir (Oswald ve Zarowin, 2007: 703-726).

Chou ve Phan 2016 yılında yaptıkları çalışma ile, Tayvan'da kamu İşletmelerini incelemiştir. İşletmelerin büyük bölümünü, Tayvan piyasasındaki (TWSE) teknoloji işletmeleri ve yerel piyasanın gelişmesinde anahtar bir rol oynayan 7.499 yenilikçi işletme oluşturmaktadır. Tayvanlı işletmelerin yaptıkları Ar-Ge yatırımları, hiç yatırım yapmayan, düşük düzeyde yatırım yapan, orta düzeyde ve yüksek düzeyde yatırım yapan işletmeler olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada, 2008 global finansal krizin yaşandığı belirsiz bir çevrede, Ar-Ge yatırımlarının bilgi asimetrisi düzeyini nasıl etkileyeceği araştırılmıştır. Kriz dönemlerinde (2008-2011) Ar-Ge portföyüne sahip işletmelerin çok yüksek anormal getirilere sahipken, krizin olmadığı dönemde (2000-2007) Ar-Ge yatırımı olmayan işletmelerin yüksek anormal getirilere sahip olduğunu belirlemiştir (Chou ve Phan, 2016:7-18).

Roper tarafından yapılan bir çalışmada (1997), işletmelerin ürün inovasyonu; faaliyetler ve stratejiler üzerine yapılan uluslar arası anket verileri, Almanya, İrlanda ve İngiltere'de küçük işletmelerdeki ürün inovasyonu ve büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılmıştır. Buna göre, her ülkede, yenilikçi küçük işletmelerin üretimi, yenilikçi olmayan işletmelere kıyasla önemli ölçüde daha hızlı bir şekilde büyümüştür. Almanya'da verimlilik artışını keskin bir şekilde artıran ancak istihdamı azaltacak ürün yenilik stratejisi sayesinde üretim artışı sağlanmıştır. İngiltere ve İrlandalı küçük işletmeler, istihdamda ve üretkenlikte yenilikçi davranışlarla ilişkili olarak daha dengeli bir yaklaşım benimsemiştir. Ürün yeniliğinin organizasyonunun karşılaştırılması, Almanya'daki küçük işletmelerin, İngiltere ve İrlandalı işletmelerden daha az pazar odaklı, daha az riskli ve daha resmi organize bir yaklaşım benimsediğini göstermektedir. İngiliz ve İrlandalı küçük işletmelerin karakteristik özellikleri ile ilgili olarak, daha geniş bir teknolojik değişim için katalizör olabileceği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, yenilik yaratan Alman küçük işletmelerin büyük kısmı, Alman küçük işletme sektörünün daha etkili bir teknoloji transfer aracı olabileceğini öngörmektedir (Roper, 1997: 523-537).

Belderbos, Carree ve Lokshin (2000), Hollanda’da iki büyük işletme üzerinde araştırma yapmışlar, Ar-Ge faaliyetlerinde rakipler, tedarikçiler, müşteriler, üniversiteler ve araştırma enstitüleri ile işbirliğinin işletme performansı üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Buna göre, rakip ve tedarikçiler ile işbirliği, işletmelerin üretkenlik performansını artırarak yeniliklere odaklanmasını sağlamaktadır. İşbirliğinin yeni ürün ve hizmetler ile emek verimliliği üzerinde olumlu etkisi analiz edilmiş, satışlardaki büyümeyi pozitif etkilediği ortaya konulmuştur (Belderbos., 2000: 1477-1492).

Gharbi, Sahut ve Teulon (2014), panel veri analizi ile Fransa’da yüksek teknoloji işletmeler için Ar-Ge yatırımlarının, hisse senedi değer değişimleri üzerindeki pozitif ilişkinin varlığını araştırmıştır ve daha önce araştırma yapılan Amerikan işletmeleri ile karşılaştırmıştır. Fransız işletmelerinin Amerikan işletmelerinde daha çok Ar-Ge ve kapasite artırıcı maliyetlere katlandıkları belirlenmiştir (Gharbi vd., 2014: 1-15).

Bu amaçla Borsa İstanbul’da faaliyet gösteren ve teknolojik yatırımların ağırlıkta olduğu sekiz sektörden Muhasebe Standartlarına göre raporlama yapan 97 işletme verisi incelenmiş, bunlardan 49 işletmenin Ar-Ge harcamaları yapmadığı yada bir iki yıl çok düşük düzeyde harcama yaptıkları belirlenmiş, bu nedenle kalan 48 işletmeye ait 2007-2016 dönemi yıllık verileri kullanılarak Ar-Ge yatırımlarının araştırma geliştirme yatırımları ile satış hasılatı, şirket karlılığı, piyasa değeri arasındaki ilişki Panel Veri Analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bu amaçla, sabit ve rassal etkiler modelleri çerçevesinde yapılan tahminlerin geçerliliği, Hausman testleri ile sınanarak kullanılacak model belirlenmiştir.

III. Araştırma

A. Araştırmanın Amacı ve Veri Seti

Araştırmada Borsa İstanbul’da faaliyet gösteren ve teknolojik yatırımların ağırlıkta olduğu işletmelerin Ar-Ge harcamalarının faaliyet sonuçları dolayısıyla, ekonomik performansları üzerindeki katkısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yabancı literatürde, Ar-Ge çalışmaları için tercih edilen sektörler dikkate alınarak teknolojik yatırımların ağırlıkta olduğu tablo 1’de yer alan sekiz sektör seçilmiş ve bu sektörlerdeki Muhasebe Standartlarına göre raporlama yapan 97 işletmenin 2007-2016 dönemlerine ait verisi toplanmıştır. Bu şirketlerden 48 şirketin Ar-Ge harcaması yaptığı, 49 şirketin ise Ar-Ge harcaması yapmadığı yada düzensiz aralıklarla yaptıkları belirlenmiş olduğundan bu şirketler analize dahil edilmemiştir. Araştırmada 48 işletmenin 10 yıllık verileri değerlendirilmiştir. Sektörler ve şirket sayıları Tablo 1 de yer almaktadır.

Tablo 1: Araştırma Konusu Sektörler ve Şirket Sayıları

Sektörler \ Şirketler	Toplam Şirket Sayısı	AR-GE Yapan Şirketler
Teknoloji	15	8
Elektrik-Gaz-Buhar	7	2
Kimya-Petrol	33	12
Ham Petrol-Doğal Gaz	1	1
Savunma Sanayi	1	1
Metalik Cevher Üretimi	2	1
Metal Ana Sanayi	14	6
Metal Eşya Araç ve Gereç Yapımı	24	17
Toplam	97	48

B. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada kullanılan panel veri analizi, zaman boyutuna sahip yatay kesit serilerin kullanılarak ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemidir. Bu analizde zaman serileri ile kesit serileri bir araya getirilerek, hem zaman hem de kesit boyutuna sahip veri seti oluşturulmaktadır. Yatay kesit verisi kullanılarak yapılan tahminlerde, sadece birimler arasındaki farklılıklar incelenebilirken, panel veri kullanılarak hem birimler, hem de zaman içerisinde meydana gelen farklılıklar birlikte incelenebilmektedir. Panel veri modeli eşitlikteki gibi ifade edilmektedir (Pazarlıoğlu ve Kiren, 2007:35-43).

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + e_{it} \quad i=1, \dots, N \quad t=, \dots, T$$

Panel veri analizi, kesit ve zaman serisi gözlemlerini birleştirdiğinden araştırmacıya daha geniş bir veri seti ile çalışma imkanı sunar ve trend etkisini azaltır. Önemli güvenilirliğe sahip parametre tahminleri, daha yüksek serbestlik derecesi ve açıklayıcı değişkenler arasında daha az çoklu bağlantı (multicollinearity) sorunu oluşturur ve daha etkin ekonometrik tahminler elde edilmesini sağlar.

Çalışmada analize başlamadan önce panel verilerin durağan olup olmadıklarını anlamak için birim kök testi yapmak gerekmektedir. Zaman serilerinin analizlerinde yaygın olarak kullanılan birim kök testleri son yıllarda panel veri analizlerinde de ilgi görmektedir. Durağan olmayan serilerin kullanılması güvenilir olmayan sonuçların elde edilmesine ve sahte regresyon problemine neden olabileceğinden, bu problemle karşılaşmamak ve panel verilerin durağan olup olmadıklarını anlamak için birim kök testi yapmak ve durağan olmayan serilerin durağan hale getirilmesi gerekmektedir. Çalışmada değişkenlerin düzey değerlerine uygulanan Fisher odaklı ADF ve PP panel birim kök testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Model	ADF-FisherChi-square İstatistiği		PP-FisherChi-square Birim İstatistiği	
	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri	t-istatistiği	*Olasılık (p) değeri
AR-GE	-7.693454	0.0000	-8.453395	0.0000
ARGEYOG	-9.047039	0.0000	-12.06133	0.0000
DK	-6.795616	0.0000	-7.779442	0.0000
NS	-6.798095	0.0000	-7.395370	0.0000
HBK	-5.628049	0.0000	-6.798290	0.0000
Var	-6.607806	0.0000	-7.316553	0.0000
FK	-7.012959	0.0000	-7.818015	0.0000

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, veri setinin durağanlığı için farklı panel birim kök testleri denenmiş ve serilerin düzey değerlerinin durağan olduğu belirlenmiştir.

C. Panel Veri Modelleri ve Analiz Sonuçları

Ar-Ge harcamaları bir işletmenin maddi olmayan varlıklarına yatırım niteliğinde olduğundan çoğu çalışmada Ar-Ge yatırımları satışların veya toplam varlıkların yüzdesi olarak ölçülmektedir. (Wernerfelt, 1995:171-174) İşletmelerin Ar-Ge yatırımlarını göreceli olarak ölçmek için, Ar-Ge yoğunluğu kullanılmıştır. Bu çalışmalardan Hall ve Mairesse (1995) ve Lev ve Sougiannis (1996) araştırmalarında Ar-Ge yoğunluğunu net satışların bir yüzdesi olarak hesaplamışlardır. Literatürde yer alan çalışmalarda işletme büyüklüğü ile ilgili farklı hesaplamalar vardır. Wiwattanakantang (1999) Çağlayan (2006), Huang ve Song (2006) işletme büyüklüğünü, satışların doğal logaritmasını alarak hesaplamışlardır. Chambers, Jennings., Thompson (2002); Gönenç ve Arslan (2003); Goyal (2013) ise işletme büyüklüğünü ölçmek için varlıkların toplam defter değerinin doğal logaritmasını almışlardır.

Çalışmamızda büyüklük ölçüsü olarak varlıkların doğal logaritması, Ar-Ge yoğunluğu olarak net satışların yüzdesi alınmıştır. Hisse başına getiri çalışmamızda faaliyet raporlarından elde edilmiştir.

Modellerde aşağıda yer alan değişkenler kullanılmıştır.

Araştırma Geliştirme Giderleri (ARGE): Faaliyet raporunda yer alan Ar-Ge harcamalarıdır.

Dönem Net Karı (DNK): Faaliyet raporundan alınmıştır.

Net Satışlar (NS): Faaliyet raporundaki net satış hasılatını göstermektedir.

Faaliyet Karı (FOK): Faiz ve finansman giderleri ve gelirleri öncesi faaliyet karı

Hisse Başına Getiri (HBG): Faaliyet raporundan elde edilmiştir.

Ar-Ge Yoğunluğu (ARGEYOG): Ar-Ge /Net satışlar

Büyüklik (VARLOG): Varlıklar toplamının doğal logaritması

i: İşletmeler

t:Zaman

Ayrıca literatürde özetlenen çalışmalar da dikkate alınarak iki model grubu oluşturulmuştur.

İlk model grubunda Ar-Ge bağımlı değişkendir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek için dört model kurulmuştur ve bu modellerde bağımsız değişkenler; dönem net karı, net satışlar, faiz ve finansman giderleri öncesi faaliyet karı, hisse başına getiridir. Modellerin olasılık değeri (p) 0,05 den küçüktür. f istatistik değeri 0,05 den küçük ve açıklama gücü ise her birinde önemli kabul edilebilir düzeydedir.

$$Model 1: ARGE_{it} = \beta_0 + \beta_1 DNK_{it}$$

Modelin 1'in amacı, dönem net karındaki artışın Ar-Ge harcamalarına ne ölçüde yansıdığına belirlenmesidir. Dönem net karındaki bir birimlik artış, Ar-Ge harcamalarını 0,12 düzeyinde artırmaktadır.

Tablo 3: Model 1 Panel Veri Regresyon Sonuçları

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2850106.	1054434.	2.702973	0.0071
DNK	0.117488	0.006866	17.11195	0.0000
R-squared	0.379880	Mean dependent var		8154566.
Adjusted R-squared	0.378583	S.D. dependent var		28010454
S.E. of regression	22080647	Akaike info criterion		36.66246
Sum squared resid	2.33E+17	Schwarz criterion		36.67985
Log likelihood	-8796.990	Hannan-Quinn criter.		36.66930
F-statistic	292.8187	Durbin-Watson stat		0.426359
Prob(F-statistic)	0.000000			

$$\text{Model 2: } ARGE_{it} = \beta_0 + \beta_1 NS_{it}$$

Model 2, net satışların ar-ge harcamalarına katkısını belirlenmek için kurulmuş ve satışlardaki bir birimlik artışın ar-ge harcamalarını 0,011 artırdığı görülmüştür.

Tablo 4: Model 2 Panel Veri Regresyon Sonuçları

Dependent Variable: ARGE
Method: Panel Least Squares
Date: 12/24/17 Time: 11:32
Sample: 2007 2016
Periods included: 10
Cross-sections included: 48
Total panel (unbalanced) observations: 479

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-973935.7	899013.5	-1.083338	0.0092
NS	0.011109	0.000429	25.89728	0.0000
R-squared	0.584375	Mean dependent var		8171571.
Adjusted R-squared	0.583503	S.D. dependent var		28037258
S.E. of regression	18094279	Akaike info criterion		38.28428
Sum squared resid	1.58E+17	Schwarz criterion		38.28187
Log likelihood	-8883.289	Hannan-Quinn criter.		38.27110
F-statistic	670.6883	Durbin-Watson stat		0.274334
Prob(F-statistic)	0.000000			

$$\text{Model 3: } ARGE_{it} = \beta_0 + \beta_1 FÖK_{it}$$

Model 3'de faiz ve finansman giderleri öncesi faaliyet karındaki bir birimlik artış Ar-Ge harcamalarını 0,10 oranında artırmaktadır.

Tablo 5: Model 3 Panel Veri Regresyon Sonuçları

Dependent Variable: ARGE
Method: Panel Least Squares
Date: 12/24/17 Time: 11:51
Sample: 2007 2016
Periods included: 10
Cross-sections included: 48
Total panel (balanced) observations: 480

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1089470.	1116025.	0.976208	0.0296
FOK	0.100588	0.008196	16.23012	0.0000
R-squared	0.355289	Mean dependent var		8154568.
Adjusted R-squared	0.353940	S.D. dependent var		28010454
S.E. of regression	22514208	Akaike info criterion		38.70135
Sum squared resid	2.42E+17	Schwarz criterion		38.71874
Log likelihood	-8808.324	Hannan-Quinn criter.		38.70819
F-statistic	283.4170	Durbin-Watson stat		0.353720
Prob(F-statistic)	0.000000			

$$\text{Model 4: } ARGE_{it} = \beta_0 + \beta_1 HBK_{it}$$

Araştırma geliştirme giderlerinin hisse başına getiriye açıklama gücü ise çok düşük 0.023 olarak bulunmuştur.

Tablo 6: Model 4 Panel Veri Regresyon Sonuçları

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.542475.	1.344301.	4.866823	0.0000
HBG	2.615841.	7.41004.5	3.530129	0.0005
R-squared	0.025408	Mean dependent var		8164460.
Adjusted R-squared	0.023369	S.D. dependent var		28007631
S.E. of regression	27678435	Akaike info criterion		37.11436
Sum squared resid	3.66E+17	Schwarz criterion		37.13175
Log likelihood	-8905.447	Hannan-Quinn criter.		37.12120
F-statistic	12.46181	Durbin-Watson stat		0.570521
Prob(F-statistic)	0.000006			

Ekonometrik çalışmalarda bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi tanımlamak ve derecesini hesaplamak için sıklıkla tercih edilen tahmin araçlarından birisi regresyon analizidir.

Çalışmada ikinci model grubu olarak dönem karı bağımlı değişken olarak alınırken Ar-ge harcamaları, ar-ge yoğunluğu ve varlıkların logaritması bağımsız değişken olarak alınmıştır. Modelde bağımsız değişkenlerdeki bir birimlik artışın karlılık üzerindeki etkisi değerlendirilerek modeller test edilmiş, sabit etki ve rassal etkili regresyon modelleri elde edilmiştir.

48 şirketin 10 yıllık ve 480 gözlemin yer aldığı Panel Regresyon testinin yapıldığı çalışmada dinamik panel analizi kapsamında aşağıdaki gibi model 5 kurulmuştur.

Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge yoğunluğu ve firma büyüklüğünün dönem net karı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla sabit ve rassal etkili regresyon model tahminleri elde edilmiş ve yapılan tahminlerin geçerliliği Hausman testleri ile sınanarak kullanılacak model belirlenmiştir. Hausman testinde sabit etkili ve rassal etkili modeller arasında seçim yapmak için H_0 hipotezi kurulmuştur.

$$H_0 = \text{Bireysel etkiler rastsaldır.}$$

$$\text{Model 5: } DNKit = \beta_0 + \beta_1 (ARGE) + \beta_2 (ARGE YOGUNLUK) + \beta_3 BÜYÜKLÜK$$

Model 5'e göre Sabit etkili ve Rastsal etkili panel veri analizine ilişkin Hausman testi Tablo 7'de verilmiştir. Olasılık değerleri 0,05 den küçüktür. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında tüm değişkenlerin topluca istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 7: Model 5 Panel Veri Regresyon Sonuçları

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: Untitled				
Test cross-section random effects				
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Cross-section random	18.848883	3	0.0003	
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
ARGE	0.000000	0.010000	0.000000	0.4793
ARGEYOG	0.988855	1.428523	0.083477	0.1281
VARLOG	0.735989	0.858321	0.000895	0.0001
Cross-section random effects test equation:				
Dependent Variable: DNK				
Method: Panel Least Squares				
Date: 12/24/17 Time: 12:38				
Sample: 2007 2016				
Periods included: 10				
Cross-sections included: 48				
Total panel (balanced) observations: 480				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.875219	0.820762	2.284729	0.0228
ARGE	3.872-09	3.35E-09	1.152807	0.0496
ARGEYOG	0.988855	0.673882	1.467400	0.0430
VARLOG	0.735989	0.043616	1.287394	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.842030	Mean dependent var	15.80675	
Adjusted R-squared	0.823619	S.D. dependent var	2.514816	
S.E. of regression	1.056166	Akaike info criterion	3.047339	
Sum squared resid	478.5440	Schwarz criterion	3.450604	
Log likelihood	-880.3614	Hannan-Quinn criter.	3.221655	
F-statistic	45.73419	Durbin-Watson stat	1.502678	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sonuçlara göre, sabit ve rastsal etkili test istatistiği karşılaştırıldığında katsayılar farklı değer aldığından (örneğin; argeyog değerleri 0.988 ve 1.428) H_0 hipotezi reddedilir. Diğer bir deyişle Hausman testine göre sabit etkili model kabul edilir.

Sabit etkili panel veri analizi sonucunda elde edilen modelin açıklama gücü olan R^2 , %95 güven seviyesinde %83 olarak bulunmuştur. Olasılık değerleri 0.05 den küçük f istatistik değeri anlamlıdır. Bağımsız değişkenlere ait parametreler beklenen yönde ve pozitiftir.

$$DNK = 1.875 + 3.87 \text{arge} + 0.98 \text{argeyog} + 0.73 \text{varlog}$$

Örneğin; diğer bağımsız değişken değerlerini sabit tutmak kaydıyla Ar-Ge deki bir birimlik artış dönem net karını 3,87 birim artırmaktadır. Satışların yüzdesi olarak hesaplanan Ar-Ge yoğunluğundaki bir birimlik artış dönem karını 0,98 artırmaktadır. Varlıklardaki bir birimlik artış dönem karını 0,73 değerinde artırmaktadır.

Modelin negatif veya pozitif otokorelasyona sahip olup olmadığını anlamak için “durbin-watson” değerine de bakılabilir. Durbin-Watson değeri 2’ye yakın bir değerde ise, otokorelasyon olmadığı, 0 civarında ise, pozitif otokorelasyon, 4’e yakın ise, negatif otokorelasyon olduğu söylenebilir. Çalışmada Durbin-Watson değeri 1,50 dir. Bu değer, modelin pozitif ya da negatif otokorelasyona sahip olmadığını da göstermektedir. Ayrıca bir başka korelasyon göstergesi olan VIF değeri 1dir.

IV. Sonuç

Ar-Ge yapan firmalar teknolojik yenilikleri sayesinde rekabette üstünlük avantajı sağlarken ülke ekonomisinin performansına da önemli katkıda bulunmaktadırlar. Faaliyetlerin sürekliliğinin sağlanabilmesi, rekabetçi ve hızlı değişen ortamda fark yaratacak Ar-Ge çalışmaları ile yakından ilişkilidir. Ar-Ge yatırımları özü itibari ile riskli yatırımlardır ve beklenen faydaları uzun vadede sağlamaktadır.

Çalışmada, BİST’e kayıtlı 97 şirketin 2007-2016 yıllarını kapsayan on yıllık verileri taranmış, Ar-Ge harcaması yapan 48 şirketin verileri panel veri analizi kullanılarak analiz yapılmıştır. Firma karlılığının, net satış hasılatının, faiz ve finansman giderleri öncesi faaliyet karlılığının ve piyasa değerinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi ayrı, ayrı test edilmiştir. Hisse senedi getirilerinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi düşük bulunurken, karlılığın, net satışların ve faaliyet karlılığının önemli katkıları olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, Hausman testinde sabit etkili model kabul edilmiştir. Elde edilen istatistik sonuçlar doğrultusunda modelin % 83 açıklama gücünün olduğu ve dönem net karı üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkili bir enstrüman olduğunu söylemek mümkündür.

İşletmelerin karlılıklarını artırabilmesi ve nihayetinde ülke ekonomisinin büyüebilmesi için Ar-Ge çalışmalarına ağırlık vermesi ve bu yolla maliyeti düşürme veya verimliliği artırma avantajlarının sağlanması önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Anagnostopoulou, Seraina, C ve Levis, M. (2008) “R&D and Performance Persistence: Evidence From The United Kingdom”, *The International Journal of Accounting*, Vol.43, ss. 293-320.
- Belderbos, R. ve Carree, M. ve Lokshin, B. (2000) “Cooperative R&D And Firm Performance”, *Research Policy Elsevier*, 33 (2004) 1477–1492 24, 031, ss. 1477-1492.
- Chambers, D. ve Jennings, R. ve Robert B T. (2002) “Excess returns to R&D-Intensive Firms”, *Review of Accounting Studies Journal*, Vol. 7, ss. 133 158.
- Chou,S. C. ve Phan, T. L. (2016) “R&D Investment And Market Reactions In Non-Crisis And Crisis Periods: Evidence From Taiwa”, *International Journal of Financial Research*, Vol. 7, No. 5, ss. 7-18.
- Çağlayan, E. (2006) “Sermaye Yapısı Bileşenleri: Kantil Regresyon Modeli”, *İktisat İşletme ve Finans*, 21 (248) ss. 66-76.
- Demirel, P. Ve Mazzucato, M. (2010) ‘The Evolution of Firm Growth Dynamics in The US Pharmaceutical Industry’, *Regional Studies*, Vol. 44 (8), October, ss. 1053-1066.
- Fama, E. E. (1970) Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work”, *Journal of Finance*, Vol.25, issue 2, ss. 383-417.
- Fidancı, N. (2017) Araştırma, Geliştirme (Ar-Ge) Ve Tasarım Harcamalarının Vergisel Düzenlemeler Ve Teşvikler Çerçevesinde İncelenmesi ve Muhasebeleştirilmesi”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, Ankara SMMMO, 2017-1, ss. 69-90.
- Gharbi, S. ve Sahut, J. M. ve Teulon, F. (2014) ” R And D Investments And High-Tech Firm’s Stock Return Volatility”, *Pag Business Shool Working Paper Series*, France Octeber, ss. 1-15.
- Goyal, M. (2013) “Impact of Capital Structure on Performance of Listed Public Sector Banks in India”, *International, Journal of Business and Management Invention*, ISSN(Online): 2319 – 8028, 2319 – 801X, www.ijbmi.org/papers/Vol(2)10/Version-1/E02101035043.pdf, 02.02.2018, ss. 35-43.
- Gönenç, H. ve Arslan, Ö. (2003) “Uluslararası ve Yurtiçi Türk Reel Sektör Firmalarının Sermaye Yapısı”, *İMKB Dergisi*, Yıl. 7, Sayı.25-26, ss. 41-63.
- Hall, B. ve Mairesse, J. (1995) “Exploring The Relationship Between R&D And Productivity in French Manufacturing Firms,” *Journal Econometrics*, Vol. 65, ss. 263-293.
- Huang, G. ve Song, M. F. (2006) “The Determinants of Capital Structure: Evidence From China”, *China Economic Review*, Vol.17, ss. 14-36.

- Ho, Y. ve Keh, H. T. ve Ong, J. M. (2005) “The Effects of R&D and Advertising on Firm Value: An Examination of Manufacturing and Nonmanufacturing Firms”, *IEEE Transactions On Engineering Management*, Vol. 52, No.1, February ss.1-14.
- Ildır, A. (2016). Ar-Ge Merkezleri ve Vergisel Avantajları, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Lev, B. ve Sougiannis, T. (1996) “The Capitalization, Amortization, And Value Relevance of R&D,” *Journal Account. Econ.*, Vol. 21, ss. 107-138.
- Manjón, Juan V. G. ve Merino, Elena R. (2012) “Research, Development, and Firm Growth. Empirical Evidence From European Top R&D Spending Firms”, *Elsevier Research Policy*, Vol. 41, Issue 6, July ss. 108-1092.
- Oswald, R. D. ve Zarowin, Paul (2007) “Capitalization Of R&D And The Informativeness Of Stock Prices”, *Journal European Accounting Review*, Vol. 16, Issue 4, ss.703-26.
- Pandit, S. ve Wasley, E. C. ve Zach, T. (2011) “The Effect of Research and Development (R&D) Inputs and Outputs on The Relation Between The Uncertainty of Future Operating Performance and R&D Expenditures”, *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, Vol. 26, ss.121-144.
- Pazarlıoğlu, M. V. ve Kiren Gürler, Ö. (2007) “Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, Cilt: 44, Sayı:508, ss.35-43.
- Penman, H. S. ve Zhang, X. (2002) “Accounting Conservatism, The Quality Of Earnings and Stock Returns”, *Accounting Review*, 77(2), ss. 237-264.
- Roper, S. (1997) “Product Innovation And Small Business Growth: A Comparison Of The Strategies Of German U.K. And Irish Companies”, *Small Business Economics*, Vol.9, Issue 6, ss.523-537.
- Wernerfelt, B. (1995) “The Resource - Based View of The Firm: Ten Years After,” *Strategic Manage Journal.*, Vol. 16, ss. 171-174.
- Wiwattankantang, Y. (1999) “An Empirical Study On The Determinants Of The Capital Structure Of Thai Firms”, *Pacific - Basin Finance Journal*, Vol. 7, ss. 371-403.