

Firma Borç Düzeyi İle Ar&Ge Harcamaları Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma: BİST Sınai Endeksi Örneği

(A Study on the Relationship Between R&D Expenditures and Firm Debt Level: The Example of The BIST Industrial Index)

Emrah ŞAHİN  ^a

^a Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, Çorum, Türkiye. emrahsahin@hitit.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Borç Ar&Ge Ar&Ge Yatırımları BİST Sınai Endeksi Gönderilme Tarihi 20 Temmuz 2019 Revizyon Tarihi 10 Kasım 2019 Kabul Tarihi 15 Kasım 2019 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Amaç – Bu çalışmada firma borçlarının Ar&Ge yatırımları üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Yöntem – BİST Sınai Endeksinde yer alan veri devamlılığı olan 73 firmanın 2009-2016 yılları arasındaki mali verileri analiz edilmiştir. Verilerin analizinde Havuzlanmış OLS yöntemiyle birlikte Hausman testinin sonuçları dikkate alınarak Tesadüfi Etkiler metodu uygulanmıştır. Bulgular – Havuzlanmış OLS analizi sonuçlarına göre Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar ile Faaliyet Kar Marjı değişkenleri ile Ar&Ge harcamaları arasında % 5 düzeyinde negatif anlamlı etkinin olduğu belirlenmiştir. Ancak Hausman testi sonuçlarına göre yabancı kaynakların Ar&Ge harcamaları üzerinde tesadüfi etkilerinin olduğu bulunmuştur. Tesadüfi Etkiler modeli sonuçlarına göre ise Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar ile Faaliyet Kar Marjı'nın negatif etkisinin anlamlılığını yitirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca Borçların Satışlara Oranının ve Net Nakit Akımlarının Ar&Ge harcamaları üzerindeki pozitif etkisi göze çarpmaktadır. Tartışma – Havuzlanmış OLS yöntemine göre firmaların borç düzeyleri ile Ar&Ge harcamaları arasında negatif anlamlı bir ilişki bulunmuşken, Panel Veri Analizine göre borç düzeyi ile Ar&Ge harcamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Dolayısıyla Havuzlanmış OLS yöntemine göre H_0 hipotezi reddedilip H_1 hipotezi kabul edilmişken, Panel Veri Analizinde ise H_1 hipotezi kabul edilememiş ve H_0 hipotezi ise reddedilememiştir.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Debt R&D R&D Investments BIST Industrial Index Received 20 July 2019 Revised 10 November 2019 Accepted 15 November 2019 Article Classification: Research Article	Purpose – In this study, the effects of company debts on R&D investments are investigated. Design/methodology/approach – The financial data of 73 firms providing data continuity that listed in BIST Industrial Index between 2009-2016 are analyzed. In the analysis of the data, Pooled OLS method and the Random Effect are employed by taking account of the Hausman test outcome. Findings – According to the results of pooled OLS, there was a negative significant effect in % 5 level is determined between R&D expenditures with Long Term Liabilities and Operating Profit Margin variables. However, according to the results of the Hausman test, it was found that the foreign resources had random effects on R&D expenditures. According to the results of Random Effect model, it was observed that the negative effect of Long Term Liabilities and Operating Profit Margin lost its significance. In addition, the positive effect of the Ratio of Debts to Sales and Net Cash Flows on R&D expenditures is remarkable. Discussion – According to the pooled OLS method, there was a negative significant relationship between the debt levels and R&D expenditures of the firms, but no significant relationship was found between the debt level and R&D expenditures according to Panel Data Analysis. Therefore, while H_0 hypothesis was rejected and H_1 hypothesis was accepted according to Pooled OLS method, H_1 hypothesis could not be accepted and H_0 hypothesis could not be rejected in Panel Data Analysis.

Önerilen Atf/ Suggested Citation

Şahin, E. (2019). Firma Borç Düzeyi İle Ar&Ge Harcamaları Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma: BİST Sınai Endeksi Örneği, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11 (4), 2578-2586.

1. GİRİŞ

Rekabetin oldukça sert geçtiği günümüz ticari hayatında işletmeler açısından hayatta kalabilmek, büyüyebilmek ve gelişebilmek için Ar&Ge faaliyetleri oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu anlamda işletmeler, bir yandan Ar&Ge faaliyetleri ile yeni ürün geliştirmek ya da mevcut ürünün kalitesini artırmak üzere yoğun bir maliyete katlanırken, diğer taraftan ise hayatta kalabilmek için birim maliyetlerini düşürmek için çaba sarf etmektedirler. Bu karmaşık yapı içerisinde bir taraftan da likiditeyi belli bir seviyede tutarak işletmenin finansal sıkıntılarla karşılaşmaması için çalışmaktadırlar.

Ar&Ge yatırımlarının geri dönüşünün uzun vadeye yayılması, yatırım tutarlarının yüksek olması ve bu yatırımlar içerisinde belirsizlikleri barındırmasından dolayı Ar&Ge yatırım kararlarının alınması oldukça önemlidir. Dolayısıyla işletme sahipleri açısından riskli olan bu yatırımların nasıl finanse edildiği de bir başka önemli karar alanıdır. Bu tür yatırımların öz kaynaklarla mı finanse edileceği yoksa borçlarla mı finanse edileceği, borçla finansman seçilmesi durumunda kısa vadeli borç mu uzun vadeli borç mu kullanılacağı işletmenin finansal durumu açısından oldukça önemlidir. Araştırmalar, Ar&Ge yatırımlarının finansmanında borçlardan ziyade öz kaynakların tercih edildiğini göstermektedir.

Önceki araştırmalar, borç, Ar&Ge ve fiziksel yatırımlar arasında bir bağlantı olduğunu ve bu ilişkinin firmanın türüne göre (doğrudan bilimle bağlantılı veya bilimsel olmayan) değiştiğini göstermektedir (Singh ve Faircloth, 2005: 875). Bununla birlikte firmaların Ar&Ge harcamalarını devam ettirebilmek için büyük miktarlarda borçlanmayı tercih etmediklerini göstermektedir (Hsu, 2013: 73).

Bu çalışma ile Türkiye'deki firmaların borç düzeyleri ile Ar&Ge harcamaları arasında bir ilişki var mı, varsa bu ilişkinin yönünün ve düzeyinin araştırılması amaçlanmaktadır. Yapılan literatür incelemesinde firma borç düzeyi ile Ar&Ge harcamaları arasında bir ilişkinin var olduğu ancak farklı çalışmalarda bu ilişkinin yönü ve düzeyi ile ilgili olarak farklı sonuçların elde edildiği gözlemlenmiştir. Özellikle farklı ülkelerde yapılan araştırmalarda bazı ülkelerde bu ilişkinin yönünün pozitif olduğu bazı ülkelerde ise negatif olduğu görülmektedir. Ayrıca ülkemizdeki firmalar üzerinde bu ilişkiyi belirleyecek çalışmanın yapılmamış olması ise bu çalışmanın yapılmasında belirleyici faktör olmuştur. Bu anlamda çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Finansal Kaldıraç

Firmanın kaynakları, varlıkların nasıl finanse edildiğini göstermekte olup kısa vadeli borç, uzun vadeli borç ve öz sermayeden oluşmaktadır. Finansal kaldıraç, firmanın toplam borçlarının varlık (kaynak) toplamına oranı ile belirlenmektedir. Firma kaynakları içerisinde yer alan tüm unsurların bir maliyeti söz konusudur. Borçların maliyetini faiz oluştururken, öz sermayenin maliyetini ise hissedarların firmadan bekledikleri getiri oranı belirlemektedir.

Her ne kadar borcun maliyetinin öz kaynak maliyetinden daha fazla olduğu düşünülse de aslında durum tam tersidir. Öz kaynak maliyetinin borcun maliyetinden daha fazla olmasının nedeni firma sahiplerinin üstlendikleri risk, borç verenlere göre daha fazla olduğundan hissedarların getiri beklentileri daha fazla olacaktır (Sayılğan, 2013: 347). Bir diğer neden ise, borcun karşılığında ödenen faizlerin gider yazılması suretiyle firma karlılığını azaltmakta, buna bağlı olarak devlete ödenecek vergi de düşmektedir. Bu duruma borcun vergi tasarrufu etkisi denilmektedir.

Bu açıklamadan yola çıkılarak firma kaynak yapısı içerisindeki borç oranının artırılmasının ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini düşüreceği kanaatini oluşturabilir. Kaynak yapısı içerisindeki borç oranının artırılması belli bir seviyeye kadar ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini düşürmektedir. Ancak bu olumlu etkinin sınırsız olmadığı ve artan borçla birlikte kredibilitesi düşen firmalarda marjinal fon maliyetinin (spread) artması sebebiyle olumlu etki olumsuz dönmektedir (Berk, 2000: 297). Bu nedenle optimal bir kaynak yapısının belirlenerek, firma için ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin en düşük olduğu kaynak yapısının oluşturulması firma başarısı için oldukça önemlidir. Bir firmanın kaynak yapısı içerisindeki borç oranı (finansal kaldıraç), firmanın büyüme ve gelişiminin, performansının, rekabetçi ve stratejik konumunun belirlenmesinde çok boyutlu bir rol oynamaktadır. Bu nedenle firmalar için borçlanma ve borç düzeyi oldukça önemlidir.

Ar&Ge Faaliyetleri

Araştırma, toplumu dolaylı ya da doğrudan rahatsız eden bir durumun ortadan kaldırılması amacıyla bir sorunun çözülmesi, bilinmeyen bir olayın ortaya çıkarılması ve bir konu hakkında bilgi edinilmesi amacıyla yapılan sistematik çalışmalar bütünüdür. Geliştirme ise araştırma faaliyetleri neticesinde elde edile sonuçların daha ekonomik olabilecek mal, hizmet, araç, sistem ya da üretim süreçlerine dönüştürülmesi için yapılan mühendislik faaliyetleridir. Araştırma faaliyetleri bilimsel, geliştirme faaliyetleri ise mühendislik faaliyetlerini kapsamaktadır (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 13).

Ekonomik ve teknik anlamda sürekli değişen ve dinamik bir yapı içerisinde faaliyet gösteren firmaların, hayatta kalabilmeleri ve hedeflerine ulaşabilmeleri için sürekli olarak bir değişim içerisinde olmalarını gerektirmektedir. Bunu sağlamanın yolu ise bütün yeniliklerin temelini oluşturan planlı ve sistematik Ar&Ge faaliyetlerinde bulunmaktır. Firmaların içinde buldukları karmaşık sistem dahilinde karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmelerinin zorunluluğunun yanı sıra, yeni üretim süreçleri ile ürünler geliştirmek ve sürekli büyüme ihtiyacı içerisinde oldukları düşünüldüğünde, firmalar için Ar&Ge faaliyetlerinin önemi daha çabuk anlaşılmaktadır (Zerenler vd., 2007: 657).

Ar&Ge faaliyetleri, maddi olmayan ve genellikle firmaya özgü bir varlık olup, gelecekte büyüme fırsatları üretmektedir. Mali sıkıntılarının olduğu zamanlarda firmaya özgü varlıklar, hızla değer kaybeder ve borçluların taleplerini karşılamak için kolayca kullanılamazlar (Bhagat ve Welch, 1995: 446). Bu nedenle özellikle finansal sıkıntılarının olduğu döneme yüksek bir borç oranı giren firmalar diğerlerine göre daha fazla zarar görmektedir.

Ar&Ge faaliyetlerinin en önemli özelliği düzeltme maliyetlerinin büyüklüğüdür. Çoğu Ar&Ge yatırımları, çok eğitilmiş bilim insanları, mühendisler ve firmaya özgü eğitim gerektiren diğer vasıflı teknoloji çalışanları için ücret ödemelerinden oluşmaktadır. Bu nedenle Ar&Ge yatırımlarını kesmek bu çalışanları işten atmayı gerektirmektedir. Ar&Ge yatırımlarındaki bu kesinti geçici ise (geçici finansal şoklara bire tepki olarak yapılmışsa), bu durumda yeni işçilerin gelecek dönemlerde işe alınması ve ek işe alma ve eğitim maliyetlerinin yapılması gerekmektedir. Belki de daha pahalıya mal olan bu durumda, atılan Ar&Ge çalışanları firmanın rakipleriyle paylaşmak istemediği önemli özel bilgileri bilmektedirler ve bu özel bilgilerin yayılması firmanın inovasyon değerini baltalamaktadır. Ayrıca Ar&Ge takım halinde yürütülmektedir ve Ar&Ge çalışanlarının devir hızının yüksek olması takım ruhunu zedelemektedir (Brown ve Petersen, 2011: 698). Ar&Ge'nin bir diğer önemli özelliği ise fonlarının temel kaynağı öz kaynak olmasıdır. Yapılan birçok araştırmada, Ar&Ge yoğun firmaların nispeten çok az borç kullandıkları belirlenmiştir (Hall, 2002: 11).

Ar&Ge Yatırımları ve Finansal Kaldıraç Arasındaki İlişki

Borçlar yatırım projelerinin finansmanında önemli bir etkiye sahip olmakla birlikte daha önce yapılan birçok araştırma borçlarla Ar&Ge yatırımları arasında negatif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Xie, 2007: 27).

Firmanın borç düzeyi ile Ar&Ge harcamaları arasında negatif bir ilişki olduğunu önceki çalışmalarda belirlenmiştir. Bu durumun temel nedeni olarak ise, borç verenin nispeten riskli Ar&Ge stratejileri için riskten kaçınma veya yüksek Ar&Ge faaliyetinde bulunan firma yönetiminin düşük kaldıraç seviyelerini benimseyerek mali gücünü "korumak" istemesidir. Her iki durumda da yüksek kaldıraç, Ar&Ge yatırımla olumsuz bir şekilde etkilemektedir ve uzun vadede performansın ve değer yaratmanın düşmesine sebep olabileceğine işaret etmektedir (Singh ve Faircloth, 2005: 876)

Peyer ve Shivdasani (2001), borcu olan firmaların, öngörülemeyen ve riskli Ar&Ge girişimlerinden ziyade daha kısa zaman dilimlerinde nakit akışı üretebilen stratejileri tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle yüksek kaldıraç, yöneticileri Ar&Ge yatırımlarından ziyade daha fazla nakit akımı yaratan işletme politikalarına yoğunlaştırmaktadır. Böylece kaldıraç ve Ar&Ge harcamaları arasında yumuşak bir negatif nedensellik ilişkisi ortaya çıkmaktadır.

Ar&Ge projelerinin finansmanında kullanılması düşünülen borcun elde edilmesi için Ar&Ge projesi hakkında bilgi verilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bu bilgilerin ortaya çıkarılmasının da maliyeti önemli olabilir. Rakipler bu bilgileri elde edebilir ve taklit edebilirler. Bu ise Ar&Ge bilgi birikiminin değerini azaltmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı firmalar, Ar&Ge projelerini iç kaynaklarla finanse etme yolunu

tercih etmektedirler (Xie, 2007: 27). Ar&Ge yatırımlarını açıklamada iç fonların önemli bir yere sahip olduğu tespit edilmiştir (Bloch, 2005: 213).

Yatırımcılar ve borç verenler açısından, Ar&Ge projelerinin seçilmesinden önce projelerin değerlendirilmesi ve projelerin gelişim süreçleri etkili bir şekilde izlenmesi oldukça önemlidir. Ancak Ar&Ge yatırımlarının belirsizliğinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi ise yatırım ile geri kazanç arasındaki sürenin uzun olması ve bu süre içerisinde ortaya çıkabilecek ve kazançları etkileyebilecek birçok dış faktörün olması nedeniyle oldukça zordur. Bu nedenle yatırımcılar ters seçim problemleriyle karşı karşıya kalmaktadırlar (David vd. 2008: 167). Dolayısıyla borç verenler, belirsiz olan Ar&Ge girişimlerini desteklemek yerine kısa vadede nakit akışı yaratacak bir politika benimseme eğiliminde olmaktadır. (Peyer ve Shivdasani, 2001: 479). Tüm bu belirsizliklere rağmen borç verenler Ar&Ge projelerine finansman sağlamaya istekli olurlarsa bu yüksek risk karşılığında daha yüksek getiri isteyeceklerdir. Böylelikle Ar&Ge projesi olan firmalar için finansman maliyetleri daha artmaktadır. Bu nedenle Ar&Ge projesi olan firmaların, daha düşük borç seviyesini sürdürmeyi istemeleri muhtemeldir (Xie, 2007: 27). Hall (1992), yatırım projelerinin nasıl finanse edildiğini araştırırken, Ar&Ge projelerinin riskli doğası nedeniyle, Ar&Ge projelerinin finansmanında değil, fiziksel yatırımların finansmanında borç kullanmanın daha muhtemel olduğunu tespit etmiştir.

2. Literatür Araştırması

Hall (1990), ABD'deki 2500 adet imalat firmasının 1974-1987 dönemine ait şirket yeniden yapılandırılmalarının bu firmalar tarafından yapılan Ar&Ge yatırımları üzerinde olumsuz bir etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda, halka açık şirketlerin edinim sonrasında Ar&Ge yoğunluğundaki düşüşlerin edinimin kendisinden ziyade kaldıraçlı işlem yapısından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Opler ve Titman (1994), yüksek kaldıraçlı firmaların endüstriyel krizlerde diğer firmalara göre daha fazla performans kaybı yaşayıp yaşamadıklarını test ederek firma performansı ve finansal sıkıntı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma örneği 1972-1991 dönemlerinde 46.799 halka açık firma yılını kapsamaktadır. Çalışma sonucunda, özel ürün üreten firmaların finansal sıkıntı dönemlerinde daha savunmasız oldukları teorisine uygun olarak Ar&Ge'ye dayalı yüksek kaldıraçlı şirketlerin finansal sıkıntı dönemlerinde diğer firmalara göre daha çok zarar gördükleri belirlenmiştir.

Bhagat ve Welch (1995), ABD, Kanada, İngiltere, Avrupa ve Japonya'da yer alan firmaların Ar&Ge harcamalarının belirleyicileri üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu belirleyiciler arasında hisse senedi getirileri, nakit akışları, borç yapısı ve vergi ortamı bulunmaktadır. Bu amaçla söz konusu ülkelerde yer alan 6549 firmanın 1985-1990 yılları arasındaki mali verileri regresyon yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda ABD'deki firmaların önceki yıl borç oranı ile cari Ar&Ge harcamaları arasında anlamlı negatif bir ilişki bulunmuştur ve bu negatif ilişki büyük oranda küçük ölçekli firmalardan kaynaklanmaktadır. Japonya'daki firmaların önceki dönem borç oranı ile cari Ar&Ge harcamaları arasında ise pozitif bir ilişki bulunmuştur. Diğer ülkelerdeki firmalar için ise önceki yıl borç oranı ile cari Ar&Ge harcamaları arasında tutarlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Singh ve Faircloth (2005), ABD'de yer alan imalat firmalarının finansal kaldıraçları ile Ar&Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmada örnek, ABD'deki NYSE, AMEX ve NASDAQ tarafından listelenen 98 imalat firmasının 1996-1999 dönemindeki verilerden oluşmaktadır. Bu amaçla verilerin analizinde çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, firmaların finansal kaldıraç dereceleri ile Ar&Ge harcamaları arasında güçlü bir negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sonuçlar, gelecekteki kaldıraç değişiklikleri Ar&Ge'ye sebep olmaktan ziyade, kaldıraçın yükselmesinin Ar&Ge harcamalarının azalmasına sebep olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara ek olarak, yüksek kaldıraç gelecekte Ar&Ge'ye yapılacak yatırımları olumsuz etkilediği ve bunun sonucunda uzun vadede işletme performansında ve gelecek büyüme fırsatlarında da olumsuz etkilere neden olacağı belirtilmiştir.

Xie (2007) yaptığı çalışmada, özelleştirilmiş firmalarda sahiplik yapısının ve borç durumunun Ar&Ge yatırımlarının nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışmada veriler Çin'de daha önceden özelleştirilen 93 küçük ve orta ölçekli KİT'lere yapılan anketle elde edilmiştir. Ayrıca ihtiyaç duyulan diğer veriler ise Çin Bilim ve Teknoloji Yıllık İstatistiklerinden elde edilmiştir. Çalışmada hipotezlerin testi için regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre özel mülkiyetin Ar&Ge yatırımları üzerinde önemli bir etkisi

bulunmamakla birlikte bağlamsal durumlara bağlı olarak Ar&Ge yatırımlarını doğrudan etkileyebilir. Firma borçları ise Ar&Ge yatırımlarını doğrudan negatif etkilemektedir. Bu doğrudan etkileme iki şekilde açıklanmıştır: borç ödemelerinden kaynaklanan finansal kapasitenin kısıtlanması ve Ar&Ge projelerinin finansmanı için borç kullanma ihtimalinin düşük olmasıdır. Borç, risk algısı aracılığıyla Ar&Ge yatırımlarını dolaylı olarak etkileyebilir. Bu sonuçlara göre borçlar firmanın Ar&Ge projelerine yatırım yapmak için finansal kapasitesini düşürebilir. Ancak Ar&Ge faaliyetlerini yönetmede yönetsel davranışları kısıtlamayabilir.

3. Yöntem

Araştırmanın amacı doğrultusunda, Ar&Ge harcamaları üzerinde öz itibarıyla borçlanmanın olası etkisinin ortaya çıkarılması ve analizi için BIST Sınai Endeksi'nde 2009-2016 yılları arasında faaliyet gösteren 155 firmadan veri devamlılığı sağlayan 73'ü dikkate alınmıştır. Bu çerçevede, havuzlanmış OLS yöntemiyle birlikte Hausman Testi çıktıları dikkate alınarak Tesadüfi Etkiler metodu uygulanmıştır. Tablo 1'de çalışmamızda yer alan bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenler ve bunlara ait analizde kullanılan kısaltmaları gösterilmektedir.

Tablo 1: Araştırma Kapsamında Kullanılan Bağımlı, Bağımsız ve Kontrol Değişkenleri

Değişkenler	Kısaltmalar
Bağımlı Değişkenler	
Ar-Ge Harcamaları	R&D
Bağımsız Değişkenler	
Toplam Borçların Satışlara Oranı	BOS
Toplam Borçların Özsermayeye Oranı	BÖZ
Uzun Vadeli Yabancı Kaynak	UZB
Faaliyet Kar Marjı	OPM
Net Nakit Akımı	NCF
Kontrol Değişkenleri	
Toplam Varlıklar	TOV
Piyasa Değeri	PD
Yıllık Getiri Oranı	LN(g)
Net Satışlar	NS

Ar&Ge harcamaları üzerinde etkisi olabileceği düşünülen bağımsız ve kontrol değişkenleri ile oluşturulan model şu şekildedir:

$$R\&D_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 BOS_{it} + \beta_2 BÖZ_{it} + \beta_3 UZB_{it} + \beta_4 OPM_{it} + \beta_5 NCF_{it} + \beta_6 TOV_{it} + \beta_7 PD_{it} + \beta_8 LN(g)_{it} + \beta_9 NS_{it} + \varepsilon_{it}$$

Yukarıdaki eşitlikte R&D bağımlı değişkeni, BOS, BÖZ, UZB, OPM ve NCF bağımsız değişkenleri, TOV, PD, LN(g) ve NS ise kontrol değişkenlerini göstermektedir.

Araştırmanın odak noktası kapsamında belirlenen hipotezler ise aşağıdaki gibidir:

H_0 = Yabancı kaynak kullanımının firmaların Ar&Ge harcamaları üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

H_1 = Yabancı kaynak kullanımının firmaların Ar&Ge harcamaları üzerinde etkisi bulunmaktadır.

4. Bulgular

Ar&Ge harcamaları üzerinde yabancı kaynak kullanımının olası etkisinin analizi doğrultusunda, ilk aşamada ele alınan değişkenlere ait betimleyici istatistik sonuçları ve değişkenler arasındaki korelasyon irdelenmiştir. Sonrasında, oluşturulan hipotezlerin kabul edilebilirliğini bulmak amacıyla Havuzlanmış OLS metodu ve Tesadüfi Etkiler yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmamız kapsamında belirlenen bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri için tanımlayıcı istatistik verilerine ait sonuçlar Tablo 2'de yer almaktadır. Tablo 2'den de anlaşılacağı üzere, 10 farklı değişkene ait ortalama, basıklık, çarpıklık, medyan, maksimum, minimum, standart sapma, gözlem sayısı ve normal dağılım testine (Jarque-Bera Testi) yönelik çıktılar incelenmiştir.

Tablo 2: Betimleyici (Descriptive) İstatistik Sonuçları

	Ar&Ge	BOS	BÖZ	UZB	OPM	NCF	TOV	PD	LN(g)	NS
Ortalama	6149,435	25,43161	49,15762	278153,5	5,349658	21459,34	1501137	1208701	0,090179	1748255
Medyan	1194	23,63	40,815	30511,5	5,325	499	366152	310748,5	0,046638	306263
Max.	367123	92,68	2120	10175485	38,54	2741163	27991149	17990000	2,308816	47099089
Min.	-7463	0,000	-2260,89	0,000	-38,68	-4768987	4132	14742	-1,51245	-186851
Std. Sapma	23239,27	18,6438	272,4847	823207,5	9,072059	306586,4	3294350	2518980	0,527549	4867424
Skewness	9,909418	0,66848	-2,02563	6,697292	-0,07249	-4,74638	4,188895	3,786305	0,321306	5,959357
Kurtosis	128,5435	3,123669	44,37754	62,69097	5,423324	122,9302	23,43241	19,24586	3,967757	45,10088
Jarque-Bera	393079,5	43,86709	42060,49	91065,71	143,4088	352185	11866,65	7817,626	32,83792	46587,14
Prob.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gözlem	584	584	584	584	584	584	584	584	584	584

Değişkenler arasında pozitif veya negatif yönde çok yüksek korelasyon bulunmasından dolayı seçilen modellerin uygulamasında yaratabileceği olumsuz etkinin gözlemlenebilmesi ve yüksek korelasyona sahip değişkenlerin çalışma kapsamı dışında bırakılması amacıyla oluşturulan korelasyon matrisi sonuçları Tablo'3 de gösterilirken, değişkenler arasında aşırı yüksek korelasyonun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3: Araştırmada Kullanılan Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	Ar-Ge	BOS	BÖZ	UZB	OPM	NCF	TOV	PD	LN(g)	NS
Ar-Ge	1									
BOS	0,0487	1								
BÖZ	0,0483	0,0401	1							
UZB	0,2550	0,1809	0,0713	1						
OPM	-0,0181	-0,2324	-0,0743	-0,0008	1					
NCF	0,0647	0,0022	0,0014	0,0204	0,0231	1				
TOV	0,3355	0,0996	0,0613	0,6639	0,0600	0,1025	1			
PD	0,4199	0,0620	0,0508	0,7864	0,1385	0,0600	0,6228	1		
LN(g)	0,0234	-0,0324	-0,0488	0,0257	0,1144	0,0599	0,0324	0,0605	1	
NS	0,3796	0,0765	0,0548	0,6961	0,0078	0,0556	0,6727	0,6309	0,0360	1

Yabancı kaynak kullanımının Ar&Ge harcamaları üzerindeki etkisini test etmek amacıyla öncelikle olarak uygulanan Havuzlanmış OLS yöntemine ilişkin sonuçlar Tablo 4'de gösterilmektedir. Model çıktılarına göre, Uzun Vadeli Yabancı Kaynak ile Faaliyet Kar Marjı'nın Ar&Ge harcamaları üzerinde %5 düzeyinde anlamlı negatif etkisinin olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, Toplam Varlıkların %1 düzeyinde negatif, Piyasa Değeri ve Net Satışların aynı şekilde %1 düzeyinde pozitif etkisi bulunmuştur. Araştırma perspektifinde ele alınan diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çerçevede, H_0 hipotezinin reddedilerek H_1 hipotezinin kabul edildiği söylenebilir.

Tablo 4: Havuzlanmış OLS Testi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	T-İstatistiği	Prob.
BOS	45,74252	47,97667	0,953433	0,341
BÖZ	2,313571	3,135129	0,737951	0,461
UZB	-0,004944	0,002145	-2,305148	0.021**
OPM	-219,9701	100,2283	-2,194691	0.028**
NCF	0,004352	0,002831	1,536876	0,125
TOV	-0,003374	0,000892	-3,783989	0.000***
PD	0,006899	0,000915	7,538335	0.000***
LN(g)	-178,2132	1627,934	-0,109472	0,913
NS	0,001472	0,00037	3,979231	0.000***
C	1498,93	1685,369	0,889378	0,374
R-squared	0,234201	Mean dependent var	6149,435	
Adjusted R-squared	0,222194	S.D. dependent var	23239,27	
F-statistic	19,50486	Durbin-Watson stat	0,761071	
Prob(F-statistic)	0,000			

*,** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Yaygın olarak bilindiği üzere, Havuzlanmış OLS yönteminde analiz edilen firmaların tamamının aynı olduğu varsayılmaktayken, bu öngörünün araştırmanın açıklama gücünü etkileyebilmektedir (Konak, 2015: 1069). Panel Veri Analizi tekniği bu varsayımın zayıf noktalarını elemine edebilmek amacıyla tercih edilmiştir. Bu çerçevede, belirlenen modelde tesadüfi etkiler veya sabit etkilerin varlığını bulmak için kullanılan Hausman Test sonuçları Tablo 5’de gösterilmektedir. Edinilen çıktılara göre, yabancı kaynak kullanımının Ar&Ge harcamaları üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılmasında ‘tesadüfi etkilerin’ kabul edilebilir olduğu bulunmuştur.

Tablo 5: Hausman Testi Sonuçları	
Hausman Test	24,55381
P-Value	0,354

Tablo 6’da uygulanan Tesadüfi Etkiler modeline ait sonuçlar yer almaktadır. İlk bakışta, havuzlanmış OLS modelinde istatistiksel olarak ortaya çıkan UZB ve OPM’nin negatif etkisinin anlamlılığını yitirdiği görülmektedir. Diğer taraftan, Net Nakit Akımlarının pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı etkisi belirgin hal gelmiştir. Ayrıca, Borçların Satışlara Oranının Ar&Ge harcamaları üzerinde pozitif etkisi göze çarpmaktadır. Kontrol değişkenleri kapsamında, Havuzlanmış OLS yönteminde elde edilen sonuçlara benzer bulgulara ulaşılmıştır. Borçlanmanın yaratacağı etkiyle ilgili değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşılması, H_0 hipotezinin reddedilememesine zemin hazırlamıştır.

Tablo 6: Tesadüfi Etkiler Modeli Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	T-İstatistiği	Prob.
BOS	104,4287	60,77178	1,718375	0.086*
BÖZ	-0,425624	2,146301	-0,198306	0,8429
UZB	-0,001545	0,001468	-1,052357	0,2931
OPM	-109,3043	81,97221	-1,333431	0,183
NCF	0,005307	0,001628	3,258586	0.001***
TOV	-0,000404	0,001055	-0,383184	0,7017
PD	0,002665	0,000852	3,128622	0.001***
LN(g)	-227,6859	921,4423	-0,247097	0,8049
NS	0,003038	0,000489	6,211391	0.000***
C	-3490,867	1822,823	-1,915089	0.0562
R-squared	0,796897	Mean dependent var	6149,435	
Adjusted R-squared	0,764125	S.D. dependent var	23239,27	
F-statistic	24,31669	Durbin-Watson stat	0,905333	
Prob(F-statistic)	0,000			

*,** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Çalışmamızda BİST Sınai Endeksinde yer alan, 2009-2016 yılları arasında veri devamlılığı olan 73 firmanın borç düzeylerinin Ar&Ge harcamaları üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Bu amaçla havuzlanmış OLS yöntemiyle birlikte Hausman Testi sonuçları ele alınarak Tesadüfi Etkiler metodu kullanılmıştır. Değişkenler arasında muhtemel pozitif ve negatif yüksek korelasyonuna sahip değişkenlerin seçilen modellerin uygulanmasında yaratacağı olumsuzlukların belirlenmesi amacıyla korelasyon matrisi çıkarılmış ve değişkenler arasında aşırı yüksek bir korelasyonun olmadığı belirlenmiştir. Daha sonra Havuzlanmış OLS modeli uygulanmış ve UVYK ile Faaliyet Kar Marjı değişkenlerinin Ar&Ge harcamaları üzerinde % 5 anlamlılık düzeyinde negatif etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Toplam Varlıklar değişkeninin % 1 anlamlılık düzeyinde negatif, Piyasa Değeri ve Net Satışlar değişkenlerinin ise yine % 1 anlamlılık düzeyinde pozitif etkisi tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, ele alınan diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde H_0 hipotezi reddedilmiş olup, H_1 hipotezi ise kabul edilmiştir.

Havuzlanmış OLS yönteminde araştırılan firmaların tamamının aynı olduğu varsayımı araştırmanın açıklama gücünü etkileyebileceğinden analizde Panel Veri Analizi yöntemi de kullanılmıştır. Modele göre tesadüfi ve sabit etkilerin varlığının belirlenmesi için Hausman Testi yapılmış ve borçlanmanın Ar&Ge harcamaları üzerinde etkisinin belirlenmesinde “tesadüfi etkilerin” kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Tesadüfi etkiler modeli sonuçlarına göre ise Havuzlanmış OLS modeline göre UVYK ve Faaliyet Kar Marjının negatif etkisi anlamlılığını yitirmiştir. Ayrıca analizde Net Nakit Akımlarının Ar&Ge harcamaları üzerindeki pozitif etkisi dikkati çekmektedir. Kontrol değişkenleri ile ilgili olarak Havuzlanmış OLS yöntemine benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Borçlanmanın yarattığı etkiyle ilgili olarak ilgili değişkenlerde anlamlı sonuçların bulunamamış olması H_0 hipotezinin aslında reddedilemeyeceğine zemin hazırlamaktadır.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, Havuzlanmış OLS yöntemine göre firmaların borç düzeyleri ile Ar&Ge harcamaları arasında negatif anlamlı bir ilişki bulunmuşken, Panel Veri Analizine göre borç düzeyi ile Ar&Ge harcamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Dolayısıyla Havuzlanmış OLS yöntemine göre H_0 hipotezi reddedilip H_1 hipotezi kabul edilmişken, Panel Veri analizinde ise H_1 hipotezi kabul edilememiş ve H_0 hipotezi ise reddedilememiştir. Elde edilen bu bulgu, BİST Sınai Endeksinde yer alan firmaların borç düzeylerinin Ar&Ge harcamaları üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucunu doğrulamaktadır. Dolayısıyla çalışma sonuçları, Xie (2007), Sigh ve Faircloth (2005), Bhagat ve Welch (1995) çalışmalarında ortaya çıkarılan borç düzeyi ile Ar&Ge harcamaları arasındaki negatif anlamlı ilişki bulgusu ile tutarlılık göstermemektedir. Literatür ile çalışma sonuçları arasındaki farklılığın, örneklemin büyüklüğü ve grubundan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Sonraki çalışmalarda farklı sektör veya endeksler ile daha uzun zaman aralığının kullanılarak çalışmanın genişletilmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Berk, N. (1999). Finansal yönetim. Türkmen Kitabevi.
- Bhagat, S., & Welch, I. (1995). Corporate Research & Development Investments International Comparisons. *Journal Of Accounting And Economics*, 19(2-3), 443-470.
- Bloch, C. (2005). R&D Investment and Internal Finance: The Cash Flow Effect. *Economics of Innovation and New Technology*, 14(3), Pp.213-223.
- Brown, J. R., & Petersen, B. C. (2011). Cash Holdings and R&D Smoothing. *Journal of Corporate Finance*, 17(3), 694-709.
- David, P., O'Brien, J. P., & Yoshikawa, T. (2008). The Implications of Debt Heterogeneity for R&D Investment and Firm Performance. *Academy of Management Journal*, 51(1), 165-181.
- Hall, B. H. (1989). The Impact of Corporate Restructuring on Industrial Research and Development (No. w3216). National Bureau of Economic Research.

- Hall, B. H. (1992). Investment and Research and Development at The Firm Level: Does The Source of Financing Matter? (No. W4096). National Bureau of Economic Research.
- Hall, B. H. (2002). The Financing of Research and Development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 35-51.
- Hsu, H. E. (2013). The Moderating Effects of Leverage and Ownership Structure on Firm Performance. *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 2(1), 73-76.
- Konak, F. (2015). The Effect of Marketing Expenses on Firm Performance: Empirical Evidence From the BIST Textile, Leather Index. *Journal of Economics, Business and Management*, 3(1), 1068-1071.
- Opler, T. C., & Titman, S. (1994). Financial Distress and Corporate Performance. *The Journal of Finance*, 49(3), 1015-1040.
- Peyer, U. C., & Shivdasani, A. (2001). Leverage and Internal Capital Markets: Evidence from Leveraged Recapitalizations. *Journal of Financial Economics*, 59(3), 477-515.
- Sayılğan G. (2013). Soru ve Yanıtlarıyla İşletme Finansmanı, 6. Baskı, Turhan Kitabevi. Ankara.
- Singh, M., & Faircloth, S. (2005). The Impact of Corporate Debt on Long Term Investment and Firm Performance. *Applied Economics*, 37(8), 875-883.
- Ünal, T., & Seçilmiş, N. (2013). Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 12-25.
- Xie, C. (2007). How Do Ownership and Debt Affect R&D Investments Inprivatized Firms? Evidence From the Emerging Economy of China. The University of North Carolina at Chapel Hill.
- Zerenler, M., Türker, N., & Şahin, E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(17), 653-667.