



R&D INVESTMENST AND INTELLECTUAL CAPITAL: AN APPLICATION IN BIST

DOI: 10.17261/Pressacademia.2020.1329

JEFA- V.7-ISS.4-2020(8)-p.374-391

Feride Koc¹, Emin Avci²

¹Marmara University, Social Sciences Institute, PhD Student, Istanbul, Turkey.

feridekln@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4663-7923

²Marmara University, Department of Business Administration, Istanbul, Turkey.

eavci@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3172-897X

Date Received: November 1, 2020

Date Accepted: December 23, 2020

To cite this document

Koç, F. and Avci, E. (2020) . R&D investments and intellectual capital: an application on BIST. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.7(4), p.374-391.

Permanent link to this document: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1329>

Copyright: Published by PressAcademia and limited licensed re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose - The purpose of this study is to analyze the relationship between R&D investments and the intellectual capital, which is measured by Intellectual Value Added Coefficient (VAIC) method, by panel data analysis.

Methodology – VAIC coefficient and its components calculated for 20 firms, which are traded in Borsa Istanbul, from 4 different sectors for 2010-2018 period. The relationship between R&D and VAIC for those firms analyzed by the use of panel analysis. Analysis has been carried out for each sector and whole sample..

Findings- It is found that the relation between R&D investments and VAIC and its components is positive and statistically significant in most of the cases. However, such relation is subject to change under different sectors.

Conclusion- The sectors, which have high levels of R&D investments, have intellectual capital accumulation; and the resources, which are utilized for R&D investments, will eventually create positive value for companies.

Keywords: R&D investments, intellectual capital, value added intellectual coefficient (VAIC), panel data

JEL Codes: C23, O32, M00

AR-GE YATIRIMLARI VE ENTELEKTÜEL SERMAYE: BİST’TE BİR UYGULAMA*

ÖZET

Amaç - Bu çalışmanın amacı Ar-Ge yatırımları ile entelektüel sermaye (Entelektüel Sermaye Katma Değer Katsayısı (VAIC)) yöntemi ile hesaplanan arasındaki ilişkiyi panel veri analizi metodu ile araştırmaktır.

Metot – Borsa İstanbul’da işlem gören ve 4 farklı sektörlerde faaliyet gösteren 20 firma için 2010-2018 dönemine ilişkin VAIC katsayısı ve bileşenleri hesaplanmıştır. Ar-Ge ve VAIC arasındaki ilişki panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Analizler tüm veri ve sektör bazında yapılmıştır.

Bulgular- Ar-Ge yatırımları ile VAIC ve bileşenleri arasında genel olarak pozitif yönlü ve istatistiksel anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Söz konusu ilişkinin sektörler bazında değiştiği görülmüştür.

Sonuç- Ar-Ge yatırımlarının yüksek olduğu sektörlerde entelektüel sermaye birikimi olduğu ve Ar-Ge yatırımlarına ayrılan kaynakların işlemlere pozitif değer yaratacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge yatırımları, entelektüel sermaye, entelektüel sermaye katma değer katsayısı, panel veri

JEL Kodları: C23, O32, M00

* Bu çalışma, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Finansal Piyasalar ve Yatırım Yönetimi, Feride Koç tarafından tamamlanan “Ar-Ge Yatırımları ve Entelektüel Sermaye: BİST’te Bir Uygulama” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. GİRİŞ

İletişim teknolojisinin artması dünyayı bir ağ toplumuna dönüştürmüş, insanların dünyanın öbür ucundaki üründen veya hizmetten haberdar olmasını, ona ulaşmasını kolaylaştırmış ve rekabeti uluslararası platforma taşımıştır. Bu değişim yeni ürün geliştirmenin yanında ürünü küresel piyasada pazarlayabilmek için güçlü organizasyon yapısı ve bilgi ağını oluşturmalarını gerekli hale getirmiş ve bilginin değerini arttırmıştır.

Bilgiye ulaşmanın en etkili yolu ise araştırma ve geliştirme faaliyetleridir. Günümüzde en değerli şirketlerin aynı zamanda en fazla Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) yatırımı yapan şirketler olduğunu görmekteyiz. Şirketlerin değerini belirleyen olgular artık fiziksel varlıklar değil sahip oldukları bilgi ağı, patentler, telif hakları, lisanslar, çalışanların tecrübeleri ve müşteri portföyleri olması Ar-Ge yatırımlarının önemini de arttırmıştır.

Ar-Ge faaliyetleri ülkemizde de önemini arttıran konulardan biri olup, uygulanan çeşitli politikalar ve teşviklerle Ar-Ge yatırımlarını arttırarak katma değeri yüksek teknolojik ürünlerin üretimini genişletilmesi hedeflenmektedir. Özel sektör ise uluslararası pazarda bulunan ürünlerle rekabet edebilme ve firma değerini arttırmaya yönelik Ar-Ge yatırımlarında bulunmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde Ar-Ge yatırımında bulunan firmaların entelektüel sermaye ile ilişkisi incelenmiştir.

İkinci bölümde Ar-Ge yatırımlarının tanımı, önemi, amacı, Türkiye’de uygulanan Ar-Ge politikaları ve teşvikleri anlatılmıştır. Üçüncü bölümde entelektüel sermaye kavramı, önemi ve unsurları açıklanmıştır. Entelektüel Sermaye Katma Değer Katsayısı (VAIC) yönteminin üzerinde durulmuştur.

Dördüncü bölümde ise Ar-Ge yatırımları ile entelektüel sermaye ile ilişki araştırılmıştır. Türkiye’de Ar-Ge yatırımları yapan ve BİST’te işlem gören 20 firmanın 2010-2018 yıllarına ait finansal tablolarında yer alan veriler kullanılarak Entelektüel Sermaye Katma Değer Katsayısı (VAIC) ile Ar-Ge yatırımlarının ilişkisi incelenmiştir.

2. AR-GE YATIRIMLARI

Ar-Ge faaliyeti, yenilik yapma, yani hizmet veya ürün üretmek için yeni fırsatları uygulama ve kullanma çabalarının merkezi olarak kabul edilmektedir (Van de Ven, 1986). Ar-Ge çalışmaları ile elde edilen bilgiler, kuruluşların insan, örgütsel ve sosyal sermayelerine katkı sağlamaktadır. (Subramaniam & Youndt, 2005). Kurumların elde ettikleri yenilikçi ürün, patent, telif hakları gibi çıktılar kurumlara ticari marka ve itibar kazandırarak örgütsel sermayesini güçlendirmektedir. Ar-Ge çalışmalarının yenilikçi kapasiteyi geliştirdiği ve organizasyon kültürünün önemli bir faktörü olduğu yadsınamaz (Pike, Roos, & Marr, 2005).

Son 30 yılda Ar-Ge faaliyetlerinde sağlanan başarılar, toplumların kökten değişmesine neden olmuştur. Bilgisayar ve internet teknolojisinin hızlı gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla sanayi devriminden bilgi çağına geçilmiştir. Bu teknolojik gelişmeler yer ve zaman sınırlamalarının azalmasına yardımcı olmuş ve küresel ekonominin yaratılmasını kolaylaştırmıştır (Rashkin, 2007). Bu değişimler Ar-Ge yatırımlarının önemini arttırmış ve kaçınılmaz hale getirmiştir.

Firmalar yaptıkları Ar-ge harcamalarının sonucunda lisans, patent, marka gibi bir takım kazanımlar elde ederler. Bu kazanımlar, işletmelerin gelecekte piyasa değerinin ve pazar payının artmasını sağlayan varlıklara dönüşür. Bu nedenledir ki gelecek yıllarda ekonomik fayda sağlaması beklenen bu harcamalar (gider yazılmaları temel ilke olarak kabul edilmişken) aktifleştirilebilir (Akdoğan & Tenker, 2003). Dolayısıyla Ar-Ge giderlerine diğer faaliyet giderlerinden farklı olarak yatırım olarak bakmak yanlış olamayacaktır (Kiracı & Arsoy, 2014).

2.1.Ar-Ge’nin Tanımı ve Türleri

Araştırma ve geliştirme ile ilgili ilk resmi standartlar; Haziran 1963’te İtalya’nın Frascati kasabasında, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)’ye üye ülkelerin uzmanları ile yapılan toplantıda oluşturulan Frascati Kılavuzudur. Frascati Kılavuzu’nda araştırma ve deneysel geliştirme taramaları için önerilen standartlar yer almıştır. Kılavuzda “Ar-Ge, bilimsel ve teknolojik alt yapıya ve uygulamalı araştırma ve geliştirmeye dayalı sistematik bir temelle yürütülen yaratıcı çalışmalardır.” (OECD, 2002) olarak tanımlanmıştır.

UMS-38 ve TMS-38’in “tanımlar” başlıklı bölümünde yer alan 8. paragrafında araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin ayrı ayrı tanımları yapılmıştır. Buna göre araştırma, “Bilimsel veya teknik açıdan değeri olan yeni bir bilgiye ulaşmak amacıyla diğerlerinden ayrı ve planlı bir şekilde yapılan arama faaliyetidir. Geliştirme ise arama faaliyeti sonunda bulunan bilginin üretim ve diğer satış planlarında kullanılabilir hale getirilebilmesi için, ticari üretim ve 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” olarak tanımlanır.

Araştırma ve geliştirme iki terimden oluşmasına rağmen OECD temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme olarak üçe ayırmıştır (OECD, 2002).1)Temel Araştırma: Deneysel ya da teorik çalışmalar ile yeni bilgiler edinmek, gerçeklerin nedenlerini ortaya çıkarmaktır. Hipotezleri, ilişkileri ve yapıları formüle etmek temel amaçtır. Temel araştırma çoğunlukla üniversiteler ve kamu kesiminde uygulanır ve ticari bir hedef yoktur.

2)Uygulamalı Araştırma: Yeni veri sağlamak için uygulanabilir hedefe yönelik özgün çalışmalardır. Uygulamalı araştırmada genelde elde edilen veriler fonksiyonel bir şekil alır ve istenilen sonuca ulaşıldığında patent altına alınır.

3)Deneysel Geliştirme: Tecrübelerden faydalanarak yeni ürün, malzeme, cihaz, hizmet, tesis ve sistem elde etme veya önemli ölçüde geliştirmedir.

2.2.Ar-Ge Kavramı ile İlgili Önemli Terimler

2.2.1.Bilgi

Bilgi; karar verme, planlama, karşılaştırma, değerlendirme, analiz, tahmin, tanı gibi yaşamın her alanına dayanak oluşturacak eylemlerin ve uygulamaların temelini oluşturur. Bugün ulaştığı stratejik ve etkili konum sonucunda ekonomik ve teknolojik unsurlar bilgiden doğrudan etkilenmektedir (Çapar, 2002). Bilgi; yeni ürünler, hizmetler, süreçler ve organizasyonlar oluşturulmasına veya geliştirilmesine katkıda bulunur (OECD, 2004).

Bilgiyi bireylerin ve işletmelerin ürün ve hizmet üretiminde aktif bir şekilde kullanmaları ekonomik bir değer haline getirmiştir (Çapar, 2002).

2.2.2.Yenilik

Drucker (1985)'a göre icat, yeni fikirler yaratmak ve bunları uygulanabilir hale getirmek için ortaya konan tüm gayreti ifade etmektedir. Yenilik, kullanım süreci, ticari geliştirme, uygulama ve transferi kapsamaktadır; belli hedeflere yönelik fikirlere ve icatlara odaklanmayı, bu hedefleri değerlendirmeyi, araştırma ve/veya geliştirme sonuçlarının transferini ve teknolojiye dayalı sonuçların geniş bir alanda kullanımını, yayılmasını ve yaygınlaştırılmasını da içine almaktadır (Ersoy & Muter Şengül, 2008).

Günümüzde Ar-ge ile birlikte yenilik teriminin yerine daha çok inovasyon terimi kullanılmaktadır. İnovasyon bir fikrin ekonomik bir değere dönüştürülmesidir. İnovasyonda amaç keşfetmekle birlikte bu keşiften ekonomik fayda da sağlamaktır, sağlanan fayda mali tablolara yansımada hedeflenene ulaşılmamıştır (Boyar, 2014).

2.2.3.Teknoloji

Teknoloji; ürünlerin üretiminde verimliliği ve karlılığı arttıran, rekabet üstünlüğü sağlayan donanım ve yöntemdir (Kiper, 2004).

Teknoloji dünyanın küreselleşmesinde önemli bir role sahipken modern dünyayı karakterize eden hız ve yoğunluğa sahiptir (Archibugi & Simona Iammarino, 2002). Teknolojinin imkânları ile geliştirilen internet, uydular, bilgisayar ve telefon dünyanın küreselleşmesini sağlarken aynı zamanda küreselleşmenin vazgeçilmez faktörü haline gelmiş ve rekabeti arttırmıştır. Teknolojiyi geliştirmenin ana unsuru Ar-Ge faaliyetleri ile ürün ve süreç geliştirmektir. Gerek ülkeler gerek firmalar gelişen teknoloji rekabetine Ar-Ge faaliyetleri ile en iyi strateji oluşturmaya ve uygulamaya çalışmaktadırlar (Çağlıyan, 2002).

2.2.4.Patent

Türk Patent Enstitüsü tarafından patent, "Sınırlı bir süre ve yer için patent/ faydalı model sahibine, üçüncü kişiler tarafından buluşun izinsiz olarak üretilmesini, satılmasını, kullanılmasını veya ithal edilmesini engelleme amacıyla tanınan tekel haklarıdır" şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Patent Enstitüsü, 2005).

Ar-Ge faaliyetleri yeni ürünlerin patentlerine de ulaşmayı beraberinde getirmektedir (Efeoğlu & Topçuoğlu, 2018). Patent yeniliğin korunmasında çok önemli bir işlev gördüğü gibi yeniliğin devamının sağlanması noktasında da bir teşvik işlevi görmektedir. Firmaların büyük Ar-Ge yatırımlarıyla elde ettikleri yenilikleri, kısa sürede diğer firmalar tarafından taklit edilerek firmanın tekeli kârına ortak olma riskine karşı, ülkelerde fikri mülkiyet haklarını koruyucu, yeterli yasal düzenleme olması büyük önem taşımaktadır (Tiryakioğlu, 2006).

2.3.Ar-Ge Yatırımlarının Önemi ve Amacı

Küreselleşme; hızlı sermaye hareketlerine, rekabetin artmasına ve ürünlerin yaşam eğrilerinin kısılmasına neden olmuştur. Firmaların yerel pazarları aşır küresel pazarlarda yer alarak büyüme isteklerini arttırmıştır. Bu gelişmeler; maliyetleri azaltmak, yüksek kaliteli ürün üretmek ve ürün dağıtım ağını geliştirmek gibi baskıları beraberinde getirmiştir (Tağraf, 2002).

Dinamik bir ortamda faaliyette bulunan işletmelerin, gelişmek ve devamlılıklarını sağlayabilmek için değişimi önemsemeleri gerekmektedir. Tüketicilerin isteklerini karşılayarak veya onlar için yeni ihtiyaçlar yaratarak işletmeler hedefledikleri büyümeyi yakalayabilir ve sürekliliklerini koruyabilirler. Ar-ge faaliyetleriyle yeniliklerin kaynağını oluşturabilirler ve değişim faaliyetlerini yürütebilirler (Zerenler, Türker, & Şahin, 2007).

Ar-Ge çalışmaları sonucunda ortaya çıkan teknolojik bilgi firmaların büyümelerini sağlarken aynı zamanda tüm ekonomiye yayılmakta ve bunun sonucunda ekonomik büyüme gerçekleşmektedir (Ekren, 2000).

Ar-Ge yatırımlarının temel amacı değişime ayak uydurarak, yeniliklere öncü olmak ve bu şekilde süreklilik sağlamaktır. Bu temel amacın yanında diğer amaçlar da şöyle sıralanabilir (Zerenler, Türker, & Şahin, 2007):

- Yeni ürünler geliştirmek
- Üretim maliyetlerinin düşürmek ve verimliliği arttırmak
- Farklılıklar yaratarak rakip işletmelerle rekabet gücünü korumak
- Yeni üretim teknikleri bulmak veya mevcut üretim tekniklerini geliştirmek
- Mevcut ürün ve malzemeler için yeni kullanım alanları bulmak
- Gerekli bilgilerin yönetime ve ilgililere zamanında ulaşmasını sağlayacak bilgi sistemini oluşturmak
- İşveren-işçi ilişkilerinin iyileştirilmesini sağlamak

2.4.Türkiye’de Ar-Ge Yatırımları

Türkiye’de Ar-Ge alanında atılan en önemli adım Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’nun (TÜBİTAK) kurulması olarak görülmektedir. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planıyla (1963-67) TÜBİTAK’ın kurulması ve uygulanacak politikaların belirlenmesi sağlanmıştır (Özenç, 1998). Planda “*Tabii bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmaları teşkilatlandırmak, bunlar arasında işbirliğini sağlamak ve araştırma yapmayı teşvik etmek üzere bir Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu kurulacaktır.*” ibaresi yer almaktadır (DTP, 1963).

2.4.1.Türkiye’de Uygulanan Ar-Ge Politikaları ve Teşvikleri

Ülkeler temel olarak uyguladıkları bilim ve teknoloji politikalarıyla, ekonomik büyüme, tam istihdam, kamu refahı ve güçlü ulusal savunma elde etmeyi amaçlamaktadırlar (Göker, 1998). Teknoloji politikası; hükümetlerin, teknolojik yeniliklerin sağlanma sürecini, teşvik etmek ve yönetmek için uyguladıkları politika setidir (Ağır, 2010). Devlet bilimi, üretim faktörlerinin bir parçası olan sermayenin hizmetinde kullanılmayı hedeflemektedir. (Erat & Arap, 2016).

Uygulanan politikalar ülkelerin ekonomik ve gelişmişlik düzeyine göre farklılık göstermektedir. Türkiye’de standart teknolojiler ve ucuz iş gücü yoğun üretim uygulanmaktadır, yürütülmek istenen politikalarla katma değeri yüksek teknolojik ürünlerin üretimini arttırmak hedeflenmektedir. Ülkemizde, diğer ülkelerde benzer bir yapıyla 1983 yılında ulusal bilim politikasını yürütmek amacıyla Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) oluşturulmuştur. BTYK’nin 1997’de üçüncü toplantısında “Ulusal İnovasyon Sisteminin” kurulmasına yönelik alınan karar, atılan önemli adımlardan biridir. BTYK’nin 2000 yılı toplantısında “Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Stratejileri Belgesi’nin “ hazırlanması, 2001 yılında 26 adet teknoloji geliştirme bölgesi kurulma kararı alınmıştır. 10. BTYK’de ana hedef olarak Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payını, bilim insanı, mesleki ve teknik eleman sayısının ve niteliğini arttırmak belirlenmiştir (Ağır, 2010, s. 50).

Türkiye, Ulusal Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Stratejisi (2011-2016) kapsamında “Ar-Ge yatırımları için, makine ve üretim teknolojileri, otomotiv, savunma ve uzay, bilgi ve iletişim teknolojileri, su, gıda ve enerji sektörlerini öncelikli sektör olarak belirlemiştir. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Ar-Ge projeleri ile geliştirilen parçaları ve yüksek teknoloji ürünlerinin imal edilmesindeki yatırımları sübvansede etmektedir” (BTYK, 2006).

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından, 2014-2018 Onuncu Kalkınma Planında rekabet gücünü ve büyüme hızını arttırmak amacıyla bilgiye dayalı üretimin ekseninde nitelikli iş gücünün geliştirilmesi hedeflenmiştir. 2015-2017 Orta Vadeli Programda ihracat payını arttıracak, katma değeri yüksek hizmet alanlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır (Alçın & Güner, 2015).

On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) raporunda “*Özel sektör Ar-Ge ve tasarım merkezleri sayısı artırılabilecektir. Özel sektör Ar-Ge ve tasarım merkezlerine yönelik çalışmalara devam edilecek ve bu merkezlerin sayısı 1750’ye yükseltilecektir. Ar-Ge desteklerinde koordinasyon sağlanacak ve mevcut destek programları etki analizi çalışmaları yapılarak gözden geçirilecektir. Ar-Ge faaliyetleri, öncelikli alanlarda oluşturulacak ortak hedefler çerçevesinde, ticarileştirmeyi de içerecek şekilde piyasa şartları gözetilerek bütünsellik içinde desteklenecektir. Ar-Ge, yenilik ve girişimcilik desteklerine ilişkin etki analizleri gerçekleştirilecektir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, KOSGEB ve TÜBİTAK tarafından yürütülen özel sektöre yönelik destekler başta olmak üzere Ar-Ge destek programlarının hedeflerine ulaşma ve fayda yaratma düzeylerini tespit etmek için etki analizleri gerçekleştirilecektir. Bu analizlerin sonuçları da dikkate alınarak destek programları iyileştirilecektir.*” ifadesi yer almıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019)

İşletmeler Ar-Ge yatırımlarından kısa sürede kazanç sağlayarak kar elde etmeyi hedeflemektedir. Ar-Ge yatırımlarının yüksek maliyet ve risk içermesi yatırımların özel sektör tarafından gerçekleştirilmesini oldukça güçleştirmiştir. Türkiye’de sermayesi

güçlü ve köklü firmaların sayısının az olması devlet desteğini kaçınılmaz hale getirmiştir. Devlet tarafından sağlanan teşvikler ile Ar-Ge yatırımlarının etkinliğini arttırmak ve sürekliliğini sağlamak amaçlanmaktadır.

Türkiye’de Ar-Ge teşvikleriyle Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun 12/03/2008 tarih ve 26814 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak 1 Nisan 2008’de yürürlüğe girmiştir. Vergi Teşvikleri 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunu, Teknokentler ile ilgili 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunları en kapsamlı yasal düzenlemelerdir. Bu kanunla birlikte teşvikler daha etkin hal almıştır (Çelebi & Kahrıman, 2011).

Türkiye’de uygulanan Ar-Ge teşvik ve destekler (Küçük, 2016).

1. Ar-Ge indirimi
2. Teknoloji geliştirme bölgelerinde Ar-Ge kazanç istisnası
3. Yeni buluşlarda sınai mülkiyet haklarındaki istisna
4. Belirli koşullarda KDV ve Damga Vergisi istisnası
5. Ar-Ge merkezleri için ve Ar-Ge projeleri için verilen destekler
6. Gelir Vergisi stopaj desteği
7. Sosyal güvenlik prim desteği
8. Rekabet öncesi işbirliği programı
9. Kira, lisans, patent, ofis ve tekno girişim sermayesi desteği
10. TÜBİTAK, KOSGEB ve SAN-TEZ destekleri

3. ENTELEKTÜEL SERMAYE

Entelektüel sermaye, bilginin ekonomik bir değere dönüştüğü günümüzde firmalar için de önemli bir unsur haline gelmiş, piyasa değerini arttırmada etkili olmuştur (Çelikkol & Yıldız, 2003). Bilgiye dayalı firmaların gerçek değerinin, defter değerinden çok daha fazla olmasıyla birlikte entelektüel sermaye önemli bir kavram olmuştur (Kayalı, Yereli, & Ada, 2007).

3.1. Entelektüel Sermayenin Tanımı, Açıklaması ve Önemi

Entelektüel sermaye ile ilgili ilk bilimsel çalışma, 1987 yılında Hiroyuki Itami tarafından Japonca yazılan ve “Görünmeyen Aktifleri Harekete Geçirmek” (Mobilizing Invisible Assets) adlı kitap olarak 1987 yılında İngilizceye çevrilmiştir. Itami, Japonya’da faaliyette bulunan işletmelerin performans farklarına odaklanmış ve işletmelerin bilançosunda görülmeyen soyut varlıkların yönetiminin etkilerini değerlendirerek bu alanda yeni bir başlangıç yaratmıştır (Harrison & Sullivan, 2000).

Entelektüel sermaye, Stewart (1997)’a göre “zenginlik yaratmak üzere kullanıma sokulabilen entelektüel malzeme” şeklinde tanımlanmıştır. Drucker (1995) ise entelektüel sermayeyi, “pazar içerisinde rekabet avantajı sağlayarak, işletmeye değer katan bir kaynak” olarak tanımlamıştır.

OECD entelektüel sermayeyi, beşeri ve yapısal maddi olmayan varlıkların sağladığı ekonomik değer olduğunu belirtmiştir. Beşeri sermaye; işletmede bulunan işgücü, bilgi, beceri yanında müşteri ve tedarikçi gibi dışardan sağlanan unsurlardan oluşur. Yapısal sermaye; yazılım sistemi, üretilen ürünün veya hizmetin dağıtılma stratejisi, örgütsel yapı gibi unsurları kapsamaktadır (Petty & Guthrie, 2000).

Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi (IASB) entelektüel sermayeyi, maddi olmayan varlıklar olarak nitelendirmiş hizmet ve üretim hakları, ticari marka, patent, telif hakları, lisanslar, formüllerden ve bilgisayar yazılımları gibi soyut kavramların bir bütünü olarak tanımlanmıştır (Ulf, 1997).

Entelektüel sermayenin önemi aşağıda açıklanan temel nedenlerle daha iyi anlaşılabilir (Petty & Guthrie, 2000, s. 157),

- Bilgi teknolojilerinde artan gelişim ile birlikte bilgi toplumu kavramının ortaya çıkması
- Bilginin öneminin artması sonucunda yeni ekonomik bir ortamın oluşması
- Birbirleriyle ilişkisi bulunan işletmeler arasında stratejik yönetim, çıkar birliği gibi farklı ilişkilerin gelişmesi
- İnovasyonun rekabette önemli bir belirleyici olmasıdır.

3.2.Entelektüel Sermayenin Unsurları

Entelektüel sermayenin unsurları konusunda farklı görüşler olmasına rağmen önde gelen araştırmacıların oluşturdukları model dikkate alındığında insan sermayesi, yapısal sermaye ve müşteri sermayesi ön plana çıkmaktadır.

3.2.1.İnsan Sermayesi

İnsan Sermayesi; işletmede çalışan bireylerin sahip olduğu bilgi, hüner, tecrübe ve yetenekleri ifade etmektedir. İşletmelerin elde ettiği yeniliklerin ve yaratıcılığın temel kaynağıdır (Öge, 2002). Bu nedenle entelektüel sermayenin en önemli unsuru görülmektedir. İnsan sermayesinin potansiyelini arttırmak ve performansını geliştirmek, devamlılığını sağlamak için eğitim ve yetiştirme önemli yatırımlardır (Williams, 2004).

İşletmeler çalışanların fikirlerinden en iyi şekilde fayda sağladığında insan sermayesi bir değere dönüşür. Bu değer; yenilik, mesleki yeterlilik, teknik bilgi, mucitlik, bilgi üretmeye yönelik çalışmalar olarak ortaya çıkacaktır (Petty & Guthrie, 2000, s. 166).

3.2.2.Yapısal Sermaye

Yapısal sermaye, işletmenin büyümesini ve gelişmesini sağlayan ve piyasa ihtiyaçlarını karşılayan örgütsel yapının bütünüdür. İşletmelerin sahip olduğu bilgi birikimi ile elde edilen verilerin, işlenmesi ve uygulanmasıdır. Üretimi amaçlanan mal veya hizmetin müşteriye ulaştırılmasını sağlayan işletme faaliyetlerini daha verimli ve etkin hale getirerek yapısal sermayenin geliştirilmesi mümkündür (Pirtini, 2004, s. 34).

Çalışanların bilgi, yetenek ve becerilerinin, müşterilere iletilmesini sağlayan sistemdir. Yani insan sermayesini, müşteri sermayesine ulaştırılan dağıtım kanalını yapısal sermaye olarak nitelendirilebiliriz (Şamiloğlu, 2002).

Yapısal sermaye, geleneksel öğeler olarak nitelendirilen sistemsel süreçler, patentler, makine teçhizat ve ticari markalar içerirken aynı zamanda işletme itibarı, bilgi sistemleri, veri tabanları gibi değerleri de barındırmaktadır (Çelik & Perçin, 2000).

3.2.3.Müşteri Sermayesi

Entelektüel sermayenin bir diğer unsuru ilişki sermayesi olarak da nitelendirilen müşteri sermayesidir. Müşteri sermayesi, müşteri bağlılığı, müşteri sadakati ve lisans anlaşmalarını içermektedir. Müşteri sermayesi, insan sermayesi gibi işletmeye ait olmayan sermayedir (Yıldız, 2010).

Müşteri sermayesi, işletmenin iş yaptığı birimlerle olan ilişkilerinin paraya dönüştüğü değerdir. Müşterilerin gelecekte de işletmeyle çalışma ihtimali olarak nitelendirilebilir (Öge, 2002, s. 189).

Günümüzde artan rekabetin etkisiyle müşteri sermayesinin önemi artmıştır. İşletmeler tedarikçileri, dağıtımçıları ve şirketteki diğer departmanlarla bütünleşerek, müşteri ihtiyaçlarını takip edip yeni talepler yaratmalıdır (Özbaşar, 2006).

Müşteri sermayesinin ölçülebilirliği, insan sermayesine ve yapısal sermayeye göre daha somuttur. İşletmelerin finansal raporlarını oluşturma sistemleri, müşteri sermayesini ölçmeye odaklı olamasa da piyasa payı, müşteri tutma potansiyeli, müşteri başına karlılık ve müşteri kaçırma oranları takibi mümkün olan göstergelerdir (Stewart, 1997).

3.3.Entelektüel Sermayenin Ölçülmesi

Sanayi ekonomisinden bilgi ekonomisine geçilmesiyle birlikte işletmelerin sahip olduğu bilgiler, defter değerinin üzerinde bir değer yarattı. Bu durum maddi olmayan varlıklar içerisinde yer alan entelektüel sermayenin ölçülmesini gerekli hale getirdi (Hand & Lev, 2003).

Entelektüel sermayenin hem fiziksel hem de fiziksel olmayan varlıklardan oluşması ve çok fazla değişkenlerden etkilenmesi ölçümünü zorlaştırmıştır. Ekonomi, muhasebe, insan kaynakları, psikoloji ve strateji gibi farklı alanlardan araştırmacıların katılımı sonucunda entelektüel sermayenin ölçülmesinde de farklı yöntemler ortaya çıkmıştır (Kannan & Aulbur, 2004).

Hang Chan, entelektüel sermaye ölçüm yöntemlerini beş kategoriye ayırmıştır (Chan, 2009):

- Piyasa Aktifleştirme Yöntemleri (Market Capitalization Methods ,MCM)
- Doğrudan Entelektüel Sermaye Yöntemleri (Direct Intellectual Capital Methods, DICM)
- Puan Kartı Yöntemleri (Scorecard Methods, SCM)
- Ekonomik Katma Değer Yöntemleri (Economic Value-Added Methods, EVA)
- Entelektüel Katma Değer Katsayısı Yöntemi (Value Added Intellectual Coefficient Method, VAIC)

4.AR-GE YATIRIMLARI VE ENTELEKTÜEL SERMAYE: BİST’TE BİR UYGULAMA

Yapılan Ar-Ge yatırımları işletmelere hem yeni ürün ve hizmet teknikleri kazandırırken hem de işletmenin değerini arttırmaktadır. Dolayısıyla, işletmeler yaptıkları Ar-Ge yatırımlarının ekonomik bir değere dönüşmesini beklemektedir.

Her ne kadar Ar-Ge yatırımlarının işletmelere sağladıkları faydaları doğrudan hesaplanmak mümkün değilse de, söz konusu yatırımlar sonunda sağlanan bilgi birikimi, tecrübe, yenilik, yeni ürün veya patentlerin, işletmelerin entelektüel sermayelerine yansıtacağı açıktır.

Bu çalışmada işletmelerin yapmış olduğu Ar-Ge yatırımları ile entelektüel sermaye birikimleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Entelektüel sermaye VAIC yöntemi ile ölçülürken, analizlerde panel veri kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan işletmeler ülkemizde Ar-Ge yatırımlarında önde gelen ve BİST’te kayıtlı olan otomotiv, beyaz eşya ve dayanıklı tüketim, petrol ve kimya, bilişim ve teknoloji sektörlerine ait firmalardan seçilmiştir.

4.1.İlgili Literatür

Entelektüel sermaye, yenilikçilik ve Ar-Ge yatırımlarını çeşitli yönleriyle inceleyen bir çok çalışma literatürde yerini almıştır. Ancak, bu kavramlar arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen çalışmaların ise sınırlı olduğu görülmektedir. Bu yöndeki ilk çalışmalardan, Subramaniam ve Youndt (2005) 93 firma üzerine yaptıkları çalışmada örgütsel sermaye, sosyal sermaye, insan sermayesinin radikal yenilikçilik ile ilişkisinin, anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Entelektüel sermayeyi, insan sermayesi, yapısal sermaye ve rasyonel sermaye olarak kabul eden çalışmalardan Marquez, vd. (2006), yenilikçilik kabiliyetinin entelektüel sermayenin gelişimi kolaylaştırdığını bulmuşlardır. Benzer şekilde, Kim ve Kumar (2009) , Güney Kore ‘de Ar-Ge çalışmaları yürüten bir kamu kuruluşu olan K-institut’de 256 Ar-Ge çalışanı ile Delphi yaklaşımı ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) analizini kullanarak entelektüel sermaye yönetimini ve değer yaratma süreçlerini geliştirmek, entelektüel sermaye yönetim araçlarını geleneksel yönetim araçlarına entegre etmek amacıyla bir çalışma yürütmüşler; Ar-Ge yatırımlarının değer yaratma sürecinde, entelektüel sermaye ile desteklenmesinin gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

Diğer bir grup çalışmada ise entelektüel sermaye, Ar-Ge ve finansal performans üzerine çalışıldığı görülmektedir. Bae ve Kim (2003) gelişmiş ekonomilerde (ABD, Almanya, Japonya) yaptıkları çalışmada Ar-Ge yatırımlarının, firma piyasa değeri üzerinde pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde, Liao & Rice (2010) Avustralya imalat sektöründe faaliyet gösteren 449 firma üzerinde yürüttükleri çalışmada, Ar-Ge faaliyetleri, eğitim ve teknoloji yoğunluğu ile finansal performans arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğunu göstermişlerdir. Ghaffar ve Khan (2014) ise Pakistan’da faaliyet gösteren 8 işletmenin Ar-Ge yatırımları ile hisse başına kazanç, aktif karlılık ve özsermaye karlılığı ile ilişkisini regresyon analizi ile incelemişlerdir. Yapılan çalışmada Ar-Ge yatırımlarıyla finansal performans arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır. Zeghal & Maaloul (2010) tarafından Birleşik Krallık’ta yüksek teknoloji, hizmetler ve geleneksel firma yapısına sahip 300 şirket üzerinde yapılan çalışmada VAIC yöntemi kullanılarak entelektüel sermayeleri ölçülmüştür. Entelektüel sermaye ve finansal performans arasında ilişkiyi bulmak için doğrusal çoklu regresyon ve korelasyon analizleri uygulanmıştır. Araştırmada yüksek teknoloji sektöründe entelektüel sermaye ile borsa değeri arasında olumlu ilişki elde edilirken diğer sektörlerde anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Shih, Chang, & Lin (2010) tarafından Tayvan’da bankacılık sektöründe bilgi yaratma ve entelektüel sermaye arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla yürütülen çalışmada, entelektüel sermaye ve bilgi yaratma arasında anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Bilgi oluşturma ve insan sermayesi üzerinde olumlu ve doğrudan etkinin olduğu ayrıca insan sermayesinin sermaye etkinliği ve yapısal sermaye üzerinde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Guo (2012) tarafından ABD hisse senedi piyasasında yer alan biyoteknoloji firmalarının 1994-2005 dönemine ait verileri kullanılarak yapılan analizde patentler ile Ar-Ge harcamaları arasında pozitif bir ilişki elde edilmiştir. Ayrıca insan sermayesi etkinliğinin teknolojik yenilikleri ve finansal performansı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Gigante (2013) çalışmasında Avrupa ülkelerindeki 64 bankanın 2004-2007 dönemine ait verisiyle entelektüel sermaye performansını ölçmüştür. Araştırmada bankaların değer yaratma etkinliği, finansal performansı ve piyasa değeri arasındaki ilişki incelenmiştir. VAIC modeli kullanarak IC performansının banka karlılığı etkisi üzerinde yapılan çalışmada Finlandiya örneğinde pozitif sonuçlar elde edilmiştir. Diğer yandan Alman bankalarının düşük entelektüel sermayeye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yakın tarihli çalışmalardan, Peng ve Quan (2019) yazılım şirketleri üzerine yaptıkları çalışmada Ar-Ge yatırımları ile şirket performansı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve entelektüel sermayenin ise bu ilişkinin aktarıcısı olduğunu bulmuşlardır.

Diğer bir kısım çalışmada ise entelektüel sermaye (VAIC) ile şirket performansı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ariff, vd. (2016) ABD hisse senedi piyasalarında işlem gören ve Ar-Ge yatırımı yapan çok uluslu şirketlerde VAIC yöntemi ile hesaplanan entelektüel sermaye ile piyasa performansı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulgular, insan sermayesi haricinde hem VAIC katsayısı hem de diğer bileşenler ile piyasa performansı arasında pozitif anlamlı ilişkiyi ortaya koymuştur. Amin ve Aslam (2017) ise Londra Borsasında işlem gören ilaç ve biyoteknoloji şirketleri üzerine yaptıkları çalışmada yenilikçilik (Ar-Ge ve yeni ürün olarak tanımlanan), entelektüel sermaye ve şirket performansı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapısal eşitlik modelinin kullanıldığı bu çalışmada, VAIC katsayısı (ve bileşenlerinin), yenilikçilik ve şirket performansı üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Konuda ülkemiz literatürüne giren diğer çalışmalardan Taşgıt (2016) örgütsel sermaye, teknolojik öğrenme ve Ar-Ge yeteneklerini, entelektüel sermaye üzerinde etkilerini ortaya koymak amacıyla, Türkiye’de farklı alanlarda faaliyet gösteren işletmelerde çalışan 119 üst ve orta derece yöneticiye anket uygulamıştır. Uygulanan anketler sonucunda örgütsel ve teknolojik öğrenmenin entelektüel sermaye üzerinde pozitif etkileri olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Özcan, vd. (2014) araştırmalarında, teknoloji ve bilişim sektörlerinde faaliyet gören BIST’e kayıtlı 9 firmanın 2000-2013 dönemine ait üçer aylık verileriyle Ar-Ge yatırımlarının hisse senedi getirisi üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada Ar-Ge yatırımlarının hisse senedi getirilerinde nedensellik ilişkisi elde edilemezken hisse senedi getirilerinin Ar-Ge yatırımlarında nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Finans sektörü üzerine yapılan çalışmada Avcı ve Nassar (2017) VAIC katsayısı ve bileşenlerinin hem hisse senedi performansı hem de finansal performans üzerinde çeşitli etkileri olduğunu göstermişlerdir. Diğer bir çalışmada, Nassar (2018) tarafından Türkiye’de faaliyette bulunan ve BIST’te işlem gören finans dışı sektörlerin 2004-2015 dönemine ait verileri kullanılarak VAIC ve bileşenlerinin finansal performans ile ilişkisi incelenmiştir. Panel veri analizi kullanılarak yapılan analizde olumlu yönde bulgular elde edilmiştir.

4.2.Araştırma Yöntemi ve Veri Seti

BIST ‘de faaliyet gösteren şirketlerin 2010-2018 yıllarına ait gelir tabloları incelenerek düzenli araştırma geliştirme giderine sahip 20 firma belirlenmiştir. Bu firmalar otomotiv, beyaz eşya ve dayanıklı tüketim, petrol ve kimya, bilişim ve teknoloji olmak üzere dört ana sektör bir araya getirilerek oluşturulmuştur. Belirlenen firmalara ait veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu’ndan (www.kap.gov.tr), firmaların kendi internet sitelerinde paylaşmış oldukları bağımsız denetim raporlarından, faaliyet raporlarından ve Finnet programından elde edilmiştir. Tablo 1’de inceleme yapılan firmalar ve sektörler yer almaktadır.

Tablo 1: Araştırmaya Konu Firmalar ve Sektörler

Otomotiv	Petrol Ve Kimya
Ford Otosan	Aygaz
Otokar Otomotiv	Brisa Bridgestone
Tofaş Türk Otomobil	Ege Profil
Türk Traktör Ve Ziraat	Petkim Petro Kimya
Anadolu Isuzu Otomotiv	Soda Sanayi
Beyaz eşya Ve Dayanıklı Tüketim	Bilişim Ve Teknoloji
Alarko Carrier	Alcatel Lucent
Arçelik	Aselsan Elektronik
Klimasan Klima	Logo Yazılım
Vestel Beyaz Eşya	Netaş Telekomunikasyon
Silverline Endüstri	Link Bilgisayar

Araştırma modeli, bağımlı, bağımsız ve kontrol olmak üzere üç değişkenden oluşmaktadır. Ar-Ge yatırımları bağımsız değişken ve VAIC ve onun bileşenleri HCE, SCE ve CEE bağımlı değişken, çalışmaya uygun olan kaldıraç oranı kontrol değişken olarak belirlenmiştir.

Bağımsız değişken, bağımlı değişken üzerindeki etkisi araştırılan uyarıcı değişkendir. İşletmelerin ilgili yıl gelir tablosunda yer alan Araştırma Geliştirme Giderleri hesabına ait tutarın doğal logaritması alınarak hesaplanmıştır.

Bağımsız değişkenden etkilenen değişkene bağımlı değişken denilmektedir. Çalışmada Ar-Ge yatırımlarının üzerine etkisi araştırılan bağımlı değişkenler Entelektüel Katma Değer Katsayısı (VAIC) ve onun bileşenleri olan HCE, SCE, CEE kullanılacaktır.

VAIC yöntemi; işletmenin yönetimi, çalışanları, ortakları, yatırımcıları, kaynakları ve bütün bileşenleri tarafından sağlanan katma değer ölçülmesinde kullanılmaktadır. Yöntem, işletmenin finansal tablolarında bulunan gerçek değerler kullanılarak uygulanmaktadır (Pulic, 2004). VAIC yönteminin hesaplanmasında kullanılan verilerin denetlenmiş olması, yöntemin objektif ve doğrulanabilir özellikte olmasını sağlamaktadır. Sabit, standart ve tutarlı bir sonuç elde edildiği için işletmeler ve sektörler arası karşılaştırma imkanı sağlamaktadır (Ercan & Öztürk, 2003).

VAIC ve bileşenleri:

VAIC: *Entelektüel Katma Değer Katsayısı*

HCE: *İnsan sermayesi etkinliği*

SCE: *Yapısal sermaye etkinliği*

CEE: *Kullanılan sermaye etkinliği*, şeklinde tanımlanmaktadır.

Entelektüel Katma Değer Katsayısı (VAIC), Denklem 1’de belirtilen üç bileşenin toplamından oluşmaktadır (Pulic, 2004, s. 65).

$$VAIC = CEE + HCE + SCE \quad (1)$$

Pulic yönteminde, personel giderlerini maliyet unsuru olarak değil işletmeye değer katan bir unsur olarak görmektedir. Pulic, VAIC modelini entelektüel sermaye ile fiziksel ve finansal sermaye üzerine kurmuştur. Bu metot fiziksel sermayenin ve entelektüel sermayenin sağladığı değeri ölçmektedir (Şamiloğlu, 2006).

Katma değer ise Denklem 2’de gösterildiği şekilde çıktı ve girdi farkı olarak açıklanmaktadır (Pulic, 1998).

$$VA = \text{ÇIKTI} - \text{GİRDİ} \quad (2)$$

Katma değer finansal toplam verileri kullanılarak hesaplanabilmesi ise Denklem 3’de gösterildiği şekildedir (Pulic, 2004, s. 64).

$$VA = \text{Faaliyet Karı (OP)} + \text{Personel Giderleri (EC)} + \text{Tükenme ve İtfa Payları (D)} + \text{Amortisman (A)} \quad (3)$$

İnsan sermayesi, bir işletmenin ilgili dönemde personeli için yapmış olduğu ücret ve maaş ödemeleri olarak nitelendirilmektedir. Pulic, bu nitelendirmeden yola çıkarak insan sermayesini personel giderlerine indirgemştir (Kerimov, 2011). İnsan Sermayesi Etkinliği Denklem 4’de gösterildiği şekilde hesaplanmıştır.

$$HCE = VA / HC \quad (3)$$

Denklem 3’de HCE, işletmenin insan sermayesi etkinlik katsayısını; VA, işletmenin yarattığı toplam katma değeri; HC, işletmenin insan sermayesini (personel giderleri) ifade etmektedir.

SCE, yapısal sermayenin (SC) katma değere bölünmesiyle hesaplanmaktadır. SC ise katma değer (VA)’den insan sermayesinin düşülmesiyle hesaplanmaktadır.

$$SCE = VA / (1 / SC) = SC \div VA \quad (4)$$

$$SC = VA - HC$$

Pulic yaratılan katma değerde, katlanılan insan sermayesinin payı ne kadar az ise SCE’nin o kadar yüksek olacağı görüşündedir (Nassar, 2018).

CEE, kullanılan sermayeye (CE) yatırılan bir birim paranın şirkete ne kadar değer katabileceğini ifade etmektedir. Kullanılan sermaye (CE) ilgili yıla ait varlıkların defter değeri olarak nitelendirilmektedir. CEE, Denklem 5’de gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$CEE = VA / CE \quad (5)$$

Araştırmada kontrol değişken olarak Kaldıraç Oranı (Borçluluk Oranı) kullanılmıştır. Bu oran varlıkların yüzde kaçının yabancı kaynakla finanse edildiğini gösteren orandır. Satışlar ve aktif toplamı değişkenleri de kontrol değişkeni olarak düşünülse de, yüksek korelasyon gösterdikleri için analize dahil edilmemişlerdir.

$$\text{Kaldıraç Oranı} = \text{Toplam Borç} / \text{Aktif Toplamı} \quad (6)$$

4.3. Analiz Yöntemi ve Modelin Oluşturulması

Yapılan çalışmada hem zaman serisinin hem de yatay kesitin bulunması panel data kullanılmasını uygun hale getirmiştir. Panel veri iki boyuttan oluşmaktadır. Bunlardan biri zaman boyutu, diğeri ise yatay kesit boyutudur. Yapılan çalışmalarda zaman serisi ve yatay kesit analizlerine göre panel verinin daha çok bilgi sunması, birçok araştırmada bu yöntemin tercih edilmesini sağlamıştır.

Panel veri denklemi aşağıda Denklem 7 ile ifade edilmektedir (Akıncı, Yüce, & Yılmaz, 2014).

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \epsilon_{it} \quad (7)$$

Bu eşitlikte Y_{it} bağımlı değişkeni, α sabit değişim katsayısını, β eğim katsayılarını, X_{it} açıklayıcı değişkenler setini ve ϵ_{it} hata terimleri vektörünü temsil etmektedir. i modelde bulunan kesit sayısını ($i=1, \dots, n$) ve t her kesite ait zaman uzunluğunu ($t=1, \dots, T$) temsil etmektedir.

Modelleri oluşturmadan önce *klasik model ve rassal etkiler* modelinden hangisinin kullanılacağına karar vermek için LM testi uygulanmıştır. LM testi sonucu eğer *rassal model* ile sonuçlanırsa *Hausman testi* uygulanarak *rassal etkiler* modeli ile *sabit etkiler* modelinin tercihi yapılmıştır.

Uygulanacak model belirlendikten sonra, tahminde bulunmadan önce, *değişen varyans* içerip içermediği Levene's Robust testi ile kontrol edilmiş, *otokorelasyon* ise Wooldridge testi ile belirlenmiştir.

Değişen varyans veya *otokorelasyon* içermesi durumunda *dirençli standart hata* (robust standart error) uygulanarak gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra sonuç tahmin edilmiştir.

4.4. Bulgular

Araştırma, Otomotiv, Beyaz Eşya ve Dayanıklı Tüketim, Petrol ve Kimya, Bilişim ve Teknoloji olmak üzere dört ana sektör üzerine yapılmıştır. Öncelikle söz konusu dört sektör bir bütün oluşturacak şekilde, tüm veri seti için analizler yapılmış; devamında ise her bir sektör için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

Tablo 2: Tüm Veri Seti Tanımlayıcı İstatistikleri

	Ar-Ge	Kaldıraç Oranı	CEE	HCE	SCE	VAIC
Ortalama	9,1314	0,5354	0,2492	2,6219	0,5119	3,3829
Standart Hata	0,1189	0,0148	0,0115	0,1173	0,0172	0,1315
Ortanca	9,1713	0,5830	0,2148	2,0798	0,5192	2,8905
Standart Sapma	1,5947	0,1992	0,1544	1,5741	0,2306	1,7640
Örnek Varyans	2,5432	0,0397	0,0238	2,4779	0,0532	3,1118
Basıklık	-0,6249	-0,4171	22,8277	8,0916	3,2537	5,5813
Çarpıklık	0,1652	-0,6669	3,8939	2,3339	-1,2036	1,8600
Aralık	7,1086	0,8048	1,2758	11,3293	1,5594	12,9166
En Küçük	5,7494	0,0590	0,0529	0,6086	-0,6432	0,0719
En Büyük	12,8580	0,8638	1,3287	11,9379	0,9162	12,9885
Toplam	1643,65	96,37	44,84	471,94	92,13	608,92
Gözlem Sayısı	180	180	180	180	180	180

Tablo 2'de tüm sektörlerin bir arada incelendiği tüm veri seti için tanımlayıcı istatistikler verilmektedir. Tanımlayıcı istatistik incelendiğinde firmalara ait VAIC bileşenlerinden oluşan bağımlı değişkenlerin içinde en yüksek ortalamanın İnsan Sermayesi Etkinliği (HCE)'ye ait olduğu, en düşük ortalamanın Kullanılan Sermaye Etkinliği (CEE)'ne ait olduğu görülmektedir. Ortalama Entelektüel Sermaye Katma Değer Katsayısı ise 3,3829 en yüksek VAIC değeri 12,99 en düşük 0,0719'dur.

Tablo 3'te tüm veri seti için korelasyon matrisi verilmektedir. Korelasyon analiz sonuçlarını incelediğimizde VAIC bileşenlerinin kendi aralarında yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Bu değişkenlerin her biri farklı modellerde kullanılacağı için aralarındaki korelasyon katsayısının yüksek olması önem arz etmemektedir.

Ar-Ge yatırımları ile kontrol değişkeni olarak belirlenen Satışlar LN ve Varlıklar LN %1 anlamlılık düzeyinde yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu yüksek korelasyonun analizlerde ortaya çıkarabileceği sorunlar göz önünde tutularak, bu iki değişken analizlerden çıkarılmıştır. Böylelikle, sadece kaldıraç oranı değişkeni kontrol değişkeni olarak kalmıştır.

Tablo 3: Tüm Veri Seti Korelasyon Analizi (Pearson's)

	Ar-Ge	Kaldıraç Oranı	Satış LN	Varlıklar LN	CEE	HCE	SCE
Kaldıraç Oranı	0.359 < .001	—					
Satış LN	0.617 < .001	0.409 < .001	—				
Varlıklar LN	0.722 < .001	0.311 < .001	0.856 < .001	—			
CEE	0.054 0.468	0.004 0.953	-0.182 0.014	-0.165 0.027	—		
HCE	0.156	-0.196	0.423	0.417	-0.016	—	

	0.037	0.008	< .001	< .001	0.833	—	
SCE	0.333	-0.042	0.529	0.522	0.026	0.775	—
	< .001	0.578	< .001	< .001	0.734	< .001	—
VAIC	0.187	-0.18	0.431	0.426	0.077	0.992	0.825
	0.012	0.016	< .001	< .001	0.306	< .001	< .001

Tabloda değişkenlerin kesişim noktalarında yer alan ilk değer korelasyon katsayısı, ikinci değer ise p değeridir.

İlerleyen sayfalarda Tablo 4’den Tablo 8’e kadar olan tablolarda Ar-Ge yatırımları ile VAIC katsayısı ve bileşenleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan panel veri analizi ve ilgili test sonuçlarını vermektedirler. Her bir tablo 4 Panelden (Panel A, Panel B, Panel C, Panel D) oluşturulmuştur. Panel A, Ar-Ge yatırımları ile Kullanılan sermaye etkinliği (CEE); Panel B Ar-Ge yatırımları ile İnsan sermayesi etkinliği (HCE), Panel C Ar-Ge yatırımları ile Yapısal sermaye etkinliği (SCE) arasındaki sonuçları göstermektedir.

Tablo 4: Tüm Veri Setine Ait Bulgular

	Değişkenler	Katsayı	Standart hata	T-istatistiği	Olasılık	Testler	İstatistik	Olasılık
ARGE & CEE								
Panel A	AR-GE	0,005	0,01	0,48	0,62	LM	28,09	0,00
	KAL_ORAN	0,017	0,09	0,17	0,86	Hausman	0,44	0,8
	C	0,194	0,07	2,45	0,01	Wooldridge	1,45	0,24
	R ² = 0.002 - W.chi2= 0.56 - F(Olasılık)= 0.75						Levene's Robust	32,92
ARGE & HCE								
Panel B	AR-GE	0,325	0,12	2,58	0,01	LM	234,23	0,00
	KAL_ORAN	-1,87	1,32	-1,42	0,15	Hausman	0,58	0,75
	C	0,66	0,915	0,72	0,47	Wooldridge	5,41	0,03
	R ² =0.089 - W.chi2= 6.70 - F(Olasılık)= 0.03						Levene's Robust	6,59
ARGE & SCE								
Panel C	AR-GE	0,05	0,01	4,29	0,00	LM	221,33	0,00
	KAL_ORAN	-0,2	0,14	-1,44	0,15	Hausman	0,2	0,9
	C	0,173	0,14	1,2	0,23	Wooldridge	0,71	0,41
	R ² =0.14 - W.chi2=20,44 - F(Olasılık)= 0.00						Levene's Robust	4,96
ARGE & VAIC								
Panel D	AR-GE	0,38	0,12	3,12	0,00	LM	234,78	0,00
	KAL_ORAN	-2,02	1,36	-1,49	0,13	Hausman	0,47	0,79
	C	1,01	0,99	1,02	0,31	Wooldridge	2,68	0,12
	R ² = 0,09 - W. chi2= 9,75 - F(Olasılık)= 0,0						Levene's Robust	5,51

Tablo 4 sektör ayrımı olmaksızın tüm veri setinin analiz sonuçlarını vermektedir. Ar-Ge yatırımları ile VAIC ve bileşenleri arasındaki ilişki araştırılmadan önce yapılan testlerde değişen varyans problemi tespit edilmiş ve dirençli standart hata kullanarak sorun giderilmiştir. Bunun yanında sözü edilen ilişkinin analizinde hangi modelin kullanılacağına ilişkin olarak Hausman ve LM testleri yapılmıştır. Testlerin sonuçları tüm veri seti için rassal etki modelinin kullanılmasını gerektiğini göstermiştir.

Panel A’da Ar-Ge yatırımları ile kullanılan sermaye etkinliği (CEE) arasında anlamlı istatistiki bir ilişki tespit edilemezken, Panel B’de Ar-Ge yatırımlarının insan sermayesi etkinliği (HCE) üzerinde etkisi pozitif yönde anlamlı (%1 düzeyinde) bulunmuştur. Panel C’de Ar-Ge yatırımlarının yapısal sermaye etkinliği (SCE) üzerinde etkisi pozitif yönde anlamlı (%1 düzeyinde) bulunmuştur. Panel D ise VAIC katsayısı ile Ar-Ge yatırımları arasındaki ilişkiyi vermekte olup Ar-Ge yatırımlarının entelektüel sermaye katma değer katsayısı üzerinde pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 5: Otomotiv Sektörü: Ar-Ge Yatırımları Entelektüel Sermaye İlişkisi

	Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	T-istatistiği	Olasılık	Testler	İstatistik	Olasılık
ARGE & CEE								
Panel A	AR-GE	0,02	0,003	7,54	0,00	LM	109,28	0,00
	KAL_ORAN	0,07	0,23	0,3	0,76	Hausman	0,12	0,94
	C	-0,01	0,12	-0,09	0,93	Wooldridge	33,27	0,00
	R ² = 0,12 - W. chi2= 57,48 - F(Olasılık)= 0,00						Levene's Robust	37,19
ARGE & HCE								
Panel B	AR-GE	0,12	0,05	2,59	0,01	LM	121,18	0,00
	KAL_ORAN	0,18	1,19	0,15	0,88	Hausman	0,19	0,9

	C	1,53	0,677	2,27	0,023	Wooldridge	53,88	0,00
	R ² = 0,0297 - W. chi2= 7,70 - F(Olasılık)= 0,0213					Levene's Robust	2,07	0,1
ARGE & SCE								
Panel C	AR-GE	0,029	0,016	1,78	0,075	LM	84,94	0,00
	KAL_ORAN	-0,224	0,19	-1,18	0,239	Hausman	0,06	0,97
	C	0,465	0,145	3,2	0,001	Wooldridge	545,37	0,00
	R ² = 0,1645 - W. chi2= 3,17 - F(Olasılık)= 0,00					Levene's Robust	78,99	0,00
ARGE & VAIC								
Panel D	AR-GE	0,17	0,07	2,65	0,01	LM	119,91	0,00
	KAL_ORAN	0,03	1,56	0,02	0,98	Hausman	0,17	0,92
	C	1,99	0,85	2,36	0,01	Wooldridge	133,43	0,00
	R ² = 0,051 - W. chi2= 8,11 - F(Olasılık)= 0,0173					Levene's Robust	2,18	0,08

Tablo 5 otomotiv sektöründe faaliyet gösteren 5 şirkete ilişkin yapılan analizlerin sonuçlarını vermektedir. Ar-Ge yatırımları ile VAIC ve bileşenleri arasındaki ilişki araştırılmadan önce yapılan testlerde değişen varyans problemi tespit edilmiş ve dirençli standart hata kullanarak sorun giderilmiştir. Bunun yanında sözü edilen ilişkinin analizinde hangi modelin kullanılacağına ilişkin olarak Hausman ve LM testleri yapılmıştır. Testlerin sonuçları tüm veri seti için rassal etki modelinin kullanılması gerektiğini göstermiştir.

Panel A'da Ar-Ge yatırımları ile kullanılan sermaye etkinliği (CEE) arasında pozitif yönlü ve anlamlı (%1 düzeyinde) bir ilişki olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, Panel B'de Ar-Ge yatırımlarının insan sermayesi etkinliği (HCE) üzerindeki etkisi de pozitif yönde anlamlı bulunmuştur. Panel C'de Ar-Ge yatırımlarının yapısal sermaye etkinliği (SCE) üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Panel D ise VAIC katsayısı ile Ar-Ge yatırımları arasındaki ilişkiyi vermekte olup Ar-Ge yatırımlarının entelektüel sermaye katma değer katsayısı üzerinde pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 6 beyaz eşya ve dayanıklı tüketim malları sektöründe faaliyet gösteren 5 şirkete ilişkin yapılan analizlerin sonuçlarını vermektedir. Ar-Ge yatırımları ile VAIC ve bileşenleri arasındaki ilişki araştırılmadan önce yapılan testlerde değişen varyans problemi tespit edilmiş ve dirençli standart hata kullanarak sorun giderilmiştir. Bunun yanında sözü edilen ilişkinin analizinde hangi modelin kullanılacağına ilişkin olarak Hausman ve LM testleri yapılmıştır. Panel A'da gösterilen Hausman test sonucuna göre Ar-Ge yatırımları ile kullanılan sermaye etkinliği (CEE) arasındaki ilişkinin tespitinde sabit etkiler modeli kullanılmıştır. Diğer panellerde yer verilen LM testi sonuçlarına göre ise ilgili analizlerde klasik model (pooled regression) kullanılmıştır.

Tablo 6: Beyaz Eşya ve Dayanıklı Tüketim Sektörü: Ar-Ge Yatırımları Entelektüel Sermaye İlişkisi

	Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	T-istatistiği	Olasılık	TESTLER	İstatistik	Olasılık
ARGE & CEE								
Panel A	AR-GE	0,08	0,01	6,95	0,00	LM	8,23	0,002
	KAL_ORAN	-0,36	0,21	-0,73	0,159	Hausman	5,99	0,05
	C	-0,28	0,16	-1,74	0,15	Wooldridge	1,93	0,23
	R = 0,02 - F= 2,6 - F(Olasılık)= 0.00					Levene's Robust	46,29	0,00
ARGE & HCE								
Panel B	AR-GE	0,13	0,039	0,32	0,00	LM	0,66	0,2
	KAL_ORAN	0,02	0,23	0,1	0,92			
	C	0,85	0,35	2,43	0,02	Wooldridge	6,57	0,06
	R ² = 0,00 - F=0.006 - F(Olasılık)= 0.00					Breusch-Pagan	5,35	0,02
ARGE & SCE								
Panel C	AR-GE	0,03	0,01	3,48	0,00	LM	0,01	0,46
	KAL_ORAN	0,01	0,08	0,14	0,88			
	C	0,17	0,09	1,78	0,08	Wooldridge	1.056	0,36
	R ² =0,22 - F= 6,15 - F(Olasılık)= 0.00					Breusch-Pagan	0,32	0,57
ARGE & VAIC								
Panel D	AR-GE	0,15	0,05	3,05	0,00	LM	0,25	0,31
	KAL_ORAN	0,02	0,33	0,07	0,94			
	C	1,38	0,46	2,95	0,00	Wooldridge	4,38	0,1
	R ² = 0,12 - F= 4,71 - F(Olasılık)= 0.01					Breusch-pagan	4,17	0,04

Panel A'dan Panel D' ye kadar gösterilen sonuçlarda Ar-Ge ile VAIC ve bileşenleri pozitif yönlü ve %1 düzeyinde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu ile beyaz eşya ve dayanıklı tüketim malları sektöründe Ar-Ge yatırımlarının entelektüel sermayeye daha güçlü bir şekilde yansıdığını söylemek mümkündür.

Tablo 7: Kimya Petrol Sektörü: Ar-Ge Yatırımları Entelektüel Sermaye İlişkisi

	Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	T-istatistiği	Olasılık	TESTLER	İstatistik	Olasılık
ARGE & CEE								
Panel A	AR-GE	0,03	0,01	2,34	0,01	LM	30,35	0,00
	KAL_ORAN	-0,13	0,05	-2,44	0,01	Hausman	2,67	0,26
	C	-0,04	0,08	-0,51	0,61	Wooldridge	13,25	0,02
	R ² = 0.03 - W. chi2=5.99 - F(OLASILIK)=0,05					Levene's Robust	29,98	0,03
ARGE & HCE								
Panel B	AR-GE	-0,028	0,234	-0,12	0,9	LM	0,91	0,17
	KAL_ORAN	-7,747	1,347	-5,75	0,00			
	C	7,246	1,774	4,09	0,00	Wooldridge	50,91	0,00
	R ² = 0.47 - F= 22.57 - F(OLASILIK)=0,00					Levene's Robust	42,09	0,04
ARGE & SCE								
Panel C	AR-GE	-0,014	0,025	-0,55	0,586	LM	0,00	1,00
	KAL_ORAN	-0,665	0,088	-7,53	0,00			
	C	1,038	0,181	5,72	0,00	Wooldridge	10,51	0,03
	R ² = 0,41 - F= 43,78 - F(Olasılık)= 0,00					Levene's Robust	0,01	0,93
ARGE & VAIC								
Panel D	AR-GE	-0,02	0,25	-0,08	0,93	LM	0,99	0,16
	KAL_ORAN	-8,38	1,4	-5,97	0,00			
	C	8,27	1,94	4,26	0,00	Wooldridge	75,48	0,00
	R ² = 0.47 - F= 23.72 - F(Olasılık)= 0.00					Levene's Robust	3,61	0,06

Tablo 7 kimya petrol sektöründe faaliyet gösteren 5 şirkete ilişkin yapılan analizlerin sonuçlarını vermektedir. Önceki analizlerde olduğu üzere, Ar-Ge yatırımları ile VAIC ve bileşenleri arasındaki ilişki araştırılmadan önce yapılan testlerde otokorelasyon ve değişen varyans problemi tespit edilmiş olup dirençli standart hata kullanarak sorun giderilmiştir. Bunun yanında sözü edilen ilişkinin analizinde hangi modelin kullanılacağına ilişkin olarak Hausman ve LM testleri yapılmıştır. Testlerin sonuçları Panel A için rassal etki modelinin, diğer paneller için ise klasik modelin kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Panel A'da Ar-Ge yatırımları ile kullanılan sermaye etkinliği (CEE) arasında pozitif yönlü ve anlamlı (%1 düzeyinde) bir ilişki olduğu bulunmuştur. Diğer panellerde gösterilen veriler incelendiğinde ise Ar-Ge yatırımları ile insan sermayesi etkinliği (HCE), yapısal sermaye etkinliği (SCE) ve en sonunda VAIC katsayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 8'de bilişim ve teknoloji sektöründe faaliyet gösteren 5 şirkete ilişkin sonuçlar verilmektedir. Önceki analizlerde olduğu üzere, Ar-Ge yatırımları ile VAIC ve bileşenleri arasındaki ilişki araştırılmadan önce yapılan testlerde değişen varyans problemi tespit edilmiş ve dirençli standart hata kullanarak sorun giderilmiştir. Bunun yanında sözü edilen ilişkinin analizinde hangi modelin kullanılacağına ilişkin olarak Hausman ve LM testleri yapılmıştır. 0,05'den büyük bulunun LM test sonuçlarına göre tüm panellerde klasik model kullanılmıştır.

Tablo 8: Bilişim ve Teknoloji Sektörü: Ar-Ge Yatırımları Entelektüel Sermaye İlişkisi

	Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	T-istatistiği	Olasılık	Testler	İstatistik	Olasılık
ARGE & CEE								
Panel A	AR-GE	-0,003	0,018	-0,16	0,87	LM	0,00	1,00
	KAL_ORAN	-0,038	0,145	-0,26	0,79			
	C	0,358	0,151	2,37	0,02	Wooldridge	0,9	0,39
	R ² = 0.00 - W. chi2= 0,05 - F(OLASILIK)=0,95					Breusch-Pagan	3,91	0,04
ARGE & HCE								
Panel B	AR-GE	0,6	0,22	2,72	0,00	LM	0,00	0,49
	KAL_ORAN	-1,67	0,84	-1,99	0,05			
	C	-2,52	1,56	-1,61	0,11	Wooldridge	1,015	0,11

R ² = 0,28 - F= 1,01 - F(OLASILIK)=0,03					Breusch-Pagan	4,54	0,03	
ARGE & SCE								
Panel C	AR-GE	0,127	0,021	6,15	0,00	LM	0,00	0,49
	KAL_ORAN	-0,393	0,201	-1,96	0,05			
	C	-0,609	0,239	-2,55	0,01	Wooldridge	3,9	0,11
R ² = 0,44 - F= 22,47 - F(OLASILIK)= 0,00					Breusch-Pagan	4,54	0,03	
ARGE & VAIC								
Panel D	AR-GE	0,72	0,23	3,17	0,003	LM	1,22	0,13
	KAL_ORAN	-2,1	0,99	-2,11	0,041			
	C	-2,77	1,69	-1,64	0,108	Wooldridge	0,39	0,56
R ² = 0.33 - F= 5.10 - F(OLASILIK)= 0.01					Breusch-Pagan	21,43	0,00	

Panel A’da Ar-Ge yatırımları ile kullanılan sermaye etkinliği (CEE) arasında anlamlı istatistiki bir ilişki tespit edilemezken, Panel B’de Ar-Ge yatırımlarının insan sermayesi etkinliği (HCE) üzerinde etkisi pozitif yönde ve istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Panel C’de Ar-Ge yatırımlarının yapısal sermaye etkinliği (SCE) üzerinde etkisi pozitif yönde anlamlı (%1 düzeyinde) bulunmuştur. Panel D ise VAIC katsayısı ile Ar-Ge yatırımları arasındaki ilişkiyi vermekte olup Ar-Ge yatırımlarının entelektüel sermaye katma değer katsayısı üzerinde pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı ilişkisi olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İşletmeler pazarın ihtiyaçlarını ön görerek ya da onlara yeni ihtiyaçlar yaratarak pazardaki varlıklarını güçlendirmeyi ve firma değerini maksimize etmeyi hedeflemektedirler. Şirketlerin yenilik yaratma süreçlerinde sağladıkları bilgi birikimi, fiziksel sermayelerini aşarak entelektüel sermayeyi ortaya çıkartmış ve ekonomik değere dönüşmüştür. Ancak, yapılan Ar-Ge harcamaları ekonomik bir değer yarattığı sürece fayda sağlar. Aksi takdirde işletmeler için kaynak israfına neden olabilir. Bu çalışmada da ülkemizde Ar-Ge yatırımlarında önde gelen işletmelerin yaptıkları Ar-Ge harcamalarının, bilgi sermayesi yaratma gücünü ölçmek amacıyla, entelektüel sermayeye etkisi analiz edilmeye çalışılmıştır.

Dört farklı sektörden (Otomotiv, Beyaz Eşya ve Dayanımlı Tüketim, Petrol ve Kimya, Bilişim ve Teknoloji) faaliyet gösteren ve Borsa İstanbul’da işlem gören beşer firma seçilmiştir. Bu firmaların temel özellikleri 2010-2018 döneminde aralıksız Ar-Ge yatırımı yapmalarıdır. Öncelikle bütün sektörlerin bir arada olduğu veriler analiz edilmiş, sonrasında her bir sektörün analizi yapılmıştır. Verilerin hem dikey boyutu hem de yatay boyutu olmasından dolayı panel data analizi uygulanmıştır. Analiz dört farklı model oluşturulmuştur. Bağımlı değişken olarak Entelektüel Sermaye Katma Değer Katsayısı (VAIC), Kullanılan Sermaye Etkinliği (CEE), İnsan Sermayesi Etkinliği (HCE), Yapısal Sermaye Etkinliği (SCE) kullanılmıştır. Bağımsız değişken ise ilgili şirketlerin Ar-Ge yatırımlarıdır. Kontrol değişken olarak, bağımsız değişken Ar-Ge yatırımlarıyla yüksek korelasyona sahip olduğu için varlıkların büyüklüğü ve net satışlar kullanılamamış, sadece kaldıraç oranı kullanılabilmektedir.

İlk olarak bütün sektörlerin bir arada olduğu verilerin analizi yapılmıştır. Ar-Ge yatırımlarının CEE etkisi üzerinde anlamlı bir ilişki bulunamazken, Ar-GE yatırımlarının HCE, SCE ve VAIC ile ilişkisi üzerinde pozitif yönde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Otomotiv sektörüne ilişkin bulgularda Ar-Ge yatırımlarıyla CEE, HCE ve VAIC arasında pozitif yönde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Diğer taraftan Ar-Ge yatırımlarıyla SCE arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Beyaz eşya ve dayanıklı tüketim sektörüne ait bulgularda Ar-Ge yatırımlarının CEE ile sabit etkili modelde, HCE, SCE, VAIC ile klasik modelde pozitif yönde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Petrol ve kimya sektörü Ar-Ge yatırımlarının VAIC ve onun bileşenleriyle en az anlamlı sonucunun elde edildiği sektördür. Sadece Ar-Ge yatırımlarının CEE ile pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu yönünde sonuç elde edilirken diğer modellerde anlamlı sonuç elde edilememiştir. Bilişim ve teknoloji sektörüne ait bulgularda Ar-GE yatırımlarının HCE, SCE ve VAIC ile pozitif yönde anlamlı ilişkisi olduğu yönünde sonuçlar elde edilirken CEE ile anlamlı sonuç elde edilememiştir.

Otomotiv, beyaz eşya ve dayanıklı tüketim sektörlerinde Ar-Ge yatırımlarının VAIC ve bileşenleriyle daha fazla anlamlı sonuçlar elde edilmesi, ülkemizin bu sektörlerde tecrübesinin daha fazla olması, söz konusu sektörlerin önde gelen ihracat sektörleri olması ve yenilikçi ürün geliştirme faaliyetlerinin daha yoğun olması ile ilişkili olabilir.

Petrol ve kimya sektöründe ise güçlü firmalar yer almasına rağmen bu firmaların uluslararası rekabette yetersiz kaldıkları düşünülmektedir. Özellikle kimya sektöründe ilaç alanında Ar-Ge çalışmalarında bulunan ve patent sahibi firma sayısı oldukça sınırlıdır.

Ülkemizde bilişim ve teknoloji alanında yatırımların oldukça yeni olmasından dolayı istenilen bilgi birikimine henüz ulaşamadığı düşünülmektedir. Ülke politikası olarak “On Birinci Kalkınma Planında” özellikle yüksek teknoloji ürünlerinin üretimini artırılması hedeflenmiştir. Bu alanda gelişim sağlanabilmesi için teknoloji merkezleri kurulmuş, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, KOSGEB ve TÜBİTAK tarafından özel sektöre yönelik destekler başta olmak üzere Ar-Ge destek programları yürütülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada Ar-Ge yatırımlarında bulunan işletmelerin elde ettikleri kazanımları, bilgi sermayesi olarak da bilinen entelektüel sermayeye dönüştürüp dönüştürmedikleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bilgi birikimi ve tecrübenin yüksek olduğu sektörlerde yapılan Ar-Ge yatırımlarının entelektüel sermaye ile pozitif yönde anlamlı ilişkiye sahip olması, bilginin kaynağı olan Ar-Ge çalışmalarının, yine bilginin işletmeye kattığı değer olan entelektüel sermaye üzerinde pozitif yönde etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Adaçay, F. R. (2007). Bilgi ekonomisine ilişkin temel göstergeler açısından avrupa birliği ve Türkiye'nin karşılaştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 185-204.
- Ağır, H. (2010). Türkiye ile Güney Kore'de bilim ve teknoloji politikalarının karşılaştırması. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2): 43-55.
- AHM Ariff, A Islam, T van Zijl (2016) - Intellectual capital and market performance: The case of multinational R&D firms in the U.S. *The Journal of Developing Areas*, 50(5): 487-495
- Akdoğan, N., & Tenker, N. (2003). *Finansal tablolar ve mali analiz teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akıncı, M., Yüce, G., & Yılmaz, Ö. (2014). Ekonomik özgürlüklerin iktisadi büyüme üzerindeki etkileri: Bir panel veri analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 87.
- Alçın, S., & Güner, B. (2015). Orta gelir tuzağı: Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 37(1): 27-45.
- Amin, S., & Aslam, S. (2017). Intellectual capital, innovation and firm performance of pharmaceuticals: a study of the London stock exchange. *Journal of Information & Knowledge Management*, 16(2):1-20.
- Archibugi, D., & Simona Iammarino. (2002). The globalization of technological. *Review of International Political Economy*, 99.
- Avci, E., & Nassar, S. (2017). Intellectual Capital and its impact on firm performance of the Turkish financial sector before and after financial crisis. *PressAcademia Procedia*, 3(1): 916-924.
- Bae, S. C., & Kim, D. (2003). The effect of R&D investment on market value of firms: evidence from the US, Germany and Japan. *The Multinational Business Review*, 11(3):51-75.
- Boyar, S. (2014, Nisan). Proje kavramına genel bakış. Nisan 16, 2020 tarihinde <https://docplayer.biz.tr/242027-Proje-kavramina-genel-bakis.html> adresinden alındı
- BTYK. (2006). Ulusal bilim, teknoloji ve yenilik stratejisi. Mayıs 2, 2020 tarihinde www.tubitak.gov.tr:https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/ek_9_ubtys_2015_eylem_plani.pdf adresinden alındı
- Chan, K. H. (2009). Impact of intellectual capital on organisational performance. *The Learning Organization*, (16-1): 4-21.
- Çağlıyan, V. (2002). Küresel rekabet ortamında tedarik zinciri. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, S.34. Konya.
- Çapar, B. (2002). [www.bigiyonetim.org](http://strateji.deu.edu.tr/wp-content/uploads/2014/09/Bilgi-Y%C3%B6netimi_Nas%C4%B1l-Bir-%C4%B0nsang%C3%BCc%C3%BC.pdf). Nisan 16, 2020 tarihinde http://strateji.deu.edu.tr/wp-content/uploads/2014/09/Bilgi-Y%C3%B6netimi_Nas%C4%B1l-Bir-%C4%B0nsang%C3%BCc%C3%BC.pdf adresinden alındı
- Çelebi, K., & Kahrıman, H. (2011, Temmuz-Aralık). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerine yönelik vergi teşvikleri ve bunların karşılaştırmalı analizi. *Maliye Dergisi*, (161), 33-63.
- Çelik, A. E., & Perçin, S. (2000, Ekim). Entelektüel sermayenin işletme bazında ölçülmesi ve değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Denetim Bakış Dergisi*, 1(2): 111-118.
- Çelikkol, H., & Yıldız, F. (2003). Piyasa değerinin oluşumunda entelektüel sermayenin sektörel açıdan karşılaştırılması ve İMKB uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi 2. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Bildirgeleri*, (615). Kocaeli.
- Drucker, P. F. (1995). The information executives truly need. *Harvard Business Review*, 59-60.
- DTP. (1963). Birinci beş yıllık kalkınma planı. Ankara.
- Efeoğlu, R., & Topçuoğlu, Ö. (2018). Ar-GE patent ve ekonomik büyüme ilişkisi, Registericpress. Nisan 17, 2020 tarihinde <http://www.registericpress.org/index.php/ICPESS/article/view/2570> adresinden alındı.
- Ekren N., (2000), "Bilgi ve Ekonomik Etkinlik", *Activeline Bankacılık ve Finans*, No: 6, Eylül.
- Ercan, M. K., Öztürk, M. B. Demirgüneş, K. (2003). Değere dayalı yönetim ve entelektüel sermaye, Gazi Kitabevi, Ankara
- Erat, V., & Arap, İ. (2016). Bilimin Devlet İçin Önemi: Bilim-Devlet İlişkisi Üzerine Bir Çözümleme. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 14(53):10-45.
- Ersoy, B. A., & Muter Şengül, C. (2008). Yenilikçiliğe Yönelik Devlet Uygulamaları ve AB Karşılaştırması. *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1):59-74.
- Ghaffar, A., & Khan, W. (2014). Impact of research and development on firm performance. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 4, 357-367.

- Gigante, G. (2013). Intellectual Capital and Bank Performance in Europe. *Accounting and Finance Research*, 2(4):120-129.
- Göker, A. (1998). "Küreselleşme" sürecinde niçin bilim ve teknoloji politikası; niçin ulusal? Ağustos 13, 2020 tarihinde www.inovasyon.gen.tr:https://www.inovasyon.gen.tr/images/makaleler/ayk/AYK.M.Ge-lecek98.pdf adresinden alındı
- Gökovalı, U., & Bozkurt, K. (2006). Fikri ve sınaî mülkiyet hakkı olarak patentler. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 135-146.
- Guo, W. C. (2012). A study on intellectual capital and firm performance in biotech companies. *Applied Economics Letters*, 19(16): 1603–1608.
- Hand, J., & Lev, B. (2003). Intangible assets, values, measures and risk. New York: Oxford University Press.
- Jurczak, J. (2008). Intellectual capital measurement methods. *Economics and Organization of Enterprise*, 1(1): 37-45.
- Kannan, G., & Aulbur, W. (2004). Intellectual capital: Measurement effectiveness. *Journal of Intellectual Capital*, 5(3): 389-413.
- Kayalı, C. A., Yereli, A., & Ada, Ş. (2007). Entelektüel katma değer katsayısı yöntemi kullanılarak entelektüel sermayenin firma değeri üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Yönetim ve Ekonomi*, 14(1): 69.
- Kerimov, R. (2011). Entelektüel sermayenin ölçülmesi raporlanması ve işletme performansına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, 12. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Kiper, M. (2004). Teknoloji transfer mekanizmaları ve bu kapsamda üniversite. *TMMOB 50.Yıl Yayınları*.
- Kiracı, M., & Arsoy, F. (2014). Arastirma gelistirme giderlerinin isletmelerin karlıligi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, 33.
- Küçük, Ş. (2016, Şubat). *Türkiye Ar-Ge liginin neresinde?* Mayıs 10, 2020 tarihinde www.amfiweb.net:https://www.amfiweb.net/turkiye-ar-ge-liginin-neresinde/ adresinden alındı
- Liao, T.-S., & Rice, J. (2010). Innovation investments, market engagement and financial performance: a study among Australian manufacturing SME. *Research Policy*, 39(1): 117-125.
- Marqués, D. P., José, F., & Simon, G. (2006). The effect of innovation on intellectual capital: an empirical evaluation in the biotechnology and telecommunications industries. *International Journal of Innovation Management*. 10(1): 89-112.
- Nassar, S. (2018). Intellectual capital and its impact on financial performance of firms listed in Borsa Istanbul. *Doktora Tezi*, 19. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme (İngilizce) Ana Bilim Dalı.
- OECD. (2002). Frascati Kılavuzu. Nisan 14, 2020 tarihinde www.tubitak.gov.tr:tups://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf adresinden alındı
- OECD. (2004). Innovation in the knowledge economy. Paris: OECD.
- Öge, S. (2002), "Entelektüel Sermaye: İşletmeler İçin Yeni Bir Değer", Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt 16, Sayı 5-6, ss.175-200.
- Özbaşar, Ş. (2006, Nisan). Aile Şirketlerinde entelektüel (finans dışı) sermayenin yönetimi. 2. *Aile İşletmeleri Kongresi Kongre Kitabı*, İstanbul.
- Özcan, M., Armağan, E., & Yılmaz, Ö. (2014). Ar-Ge Yatırımlarının hisse senedi getirisi üzerine etkisi: BİST teknoloji ve bilişim firmaları üzerine bir uygulama. *Maliye Dergisi*, 166, 139-158.
- Özenci, M. (1998). Türkiye'de Ar-Ge çalışmaları ve ar-ge'nin Türkiye ekonomisine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ekişehir.
- Peng, J., & Jing Quan. (2019). R&D, intellectual capital, organizational learning, and firm performance: a study of Chinese software companies. *Proceeding Of International Conference On Information Resources Management*. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=confirm2019>
- Petty, R., & Guthrie, J. (2000). Intellectual capital literature review. *Journal of Intellectual Capital*, 1(2): 155-176.
- Pike, S., Roos, G., & Marr, B. (2005). Strategic management of intangible assets and value drivers in R&D organizations. *R&D Management*, 35(2):111-124.
- Pirtini, S. (2004). Pazarlama yönetimi açısından entelektüel sermaye. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Polat, M. (2016). Ar-Ge yatırımlarının firmaların finansal performansına etkisi: BİST'te işlem gören imalat şirketleri üzerine bir uygulama. *Doktora Tezi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pulic, A. (1998). Measuring the performance of intellectual potential in knowledge economy. Haziran 8, 2020 tarihinde [semanticscholar.org:https://pdfs.semanticscholar.org/708b/ebbe69caebcd281c5e18425cc645cee9816d.pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/708b/ebbe69caebcd281c5e18425cc645cee9816d.pdf) adresinden alındı
- Pulic, A. (2004). Intellectual capital – does it create or destroy value? *Measuring Business Exelence*, 8(1): 62-68.
- Rashkin, M. D. (2007). Practical guide to research and development tax incentives. Nisan 15, 2020 tarihinde [books.google.com.tr:https://books.google.com.tr/books?id=uKLPa7uo3GgC&dq=Michael+D.+Rashkin,+Practical+Guide+to&hl=tr&source=gbs_navlinks_s](https://books.google.com.tr/books?id=uKLPa7uo3GgC&dq=Michael+D.+Rashkin,+Practical+Guide+to&hl=tr&source=gbs_navlinks_s) adresinden alındı

- Shih, K.-H., Chang, C.-J., & Lin, B. (2010). Assessing knowledge creation and intellectual capital in banking industry. *Journal of Intellectual Capital*, 11(1):74-89.
- Stewart, T. A. (1997). Entelektüel sermaye kuruluşların yeni zenginliği. (N. Elhüseynî, Çev.) İstanbul: MESS Yayın.
- Subramaniam, M., & Youndt, M. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*, 48 (3):450-463.
- Şamiloğlu, F. (2002). Entelektüel sermaye. Ankara: Gazi Kitabevi.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2019). *2019 Faaliyet Raporu*. Ankara.
- Tağraf, H. (2002). Küreselleşme süreci ve çokuluslu işletmelerin küreselleşme sürecine etkisi. *Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(2): 33-47.
- Taşgit, Y. E., Çömlekçi, İ. ve Öncü, M. A. (2015). Beş yıldızlı otel işletmelerinde entelektüel sermayenin belirleyicileri: yöneticilerin bakış açısına dayanan bir değerlendirme. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 26(2): 238-250.
- Tiryakioğlu, M. (2006). Araştırma geliştirme-ekonomik büyüme ilişkisi: Seçilmiş OECD ülkeleri üzerine uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Türk Patent Enstitüsü. (2005). *Faydalı model klavuzu*. Nisan 17, 2020 tarihinde Türk Patent: <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/522B990B-E529-4378-8287-66E77494B4FA.pdf>; adresinden alındı
- Ulf, J. (1997). Mobilising change: characteristics of intangibles proposed by 11 Swedish firms. *OECD International Symposium, Measuring and Reporting IC*, Amsterdam.
- Van de Ven, A. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32(5): 590-607.
- Williams, S. M. (2004). Downsizing- intellectual capital performance anorexia or enhancement? *Learning Organization*, 11(4/5): 368-379.
- Yıldız, S. (2010). Entellektüel sermayenin işletme performansına etkisi: Bankacılık sektöründe bir araştırma. *Doktoro Tezi*, 85. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zeghal, D., & Maaloul, A. (2010). Analysing value added as an indicator of intellectual capital and its consequences on company performance. *Journal of Intellectual Capital*, 11(1), 39–60. <https://doi.org/10.1108/14691931011013325>
- Zerenler, M., Türker, N., & Şahin, E. (2007). Küresel teknoloji, araştırma-geliştirme. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(17): 653-667.