

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Çalışanlara Yönelik Eğitim ve Ar-Ge Yatırımlarının Verimlilik ile İlişkinin Çoklu Regresyon Yöntemiyle Analizi

Analysis of the Relationship between Employee Training and R&D Investments and Productivity by Multiple Regression Method

Sibel AYBAR¹

Atilla AYDIN²

Öz

Beşerî sermayenin gelişimini ve üretkenliğini etkileyen eğitim ve ar-ge yatırımları ekonomik ve sosyal büyüme alanında değerli yatırım kalemleri olarak dile getirilmektedir. Eğitim, bireyleri hedefe yönlendiren ve bireylere bilgi kaynaklı davranış değiştirme becerisi kazandıran bir süreçtir. Toplumların sosyal ve ekonomik boyutlar açısından ilerlemesinde rol oynadığına inanılan eğitimin önemi son zamanlarda artarken eğitim faaliyetlerinin hem kaynağı hem de alıcısı olan beşerî sermayeye bu alanda yapılan yatırımlar da öne çıkmaya devam etmektedir. Aynı şekilde Ar-Ge yatırımları kurumların insan kaynağını, ürünlerini, hizmetlerini, teknolojilerini veya süreçlerini geliştirme, tasarlama ve iyileştirme çabalarıyla ilgili doğrudan yapmış oldukları harcamalar olup toplumların hem ekonomik hem de sosyal boyutlarında ilerleme kaydedilmesinde önemli yatırım kalemleridir. Ülkelerin ve toplumların ekonomik refah seviyelerini sadece fiziki sermayenin kendisi ile açıklamanın yetersiz olduğu gerçeği, organizasyonların çalışanları olan insan kaynağına yatırım yapmaları sonucunu doğurmuştur. Bir üretim faktörü olarak değerlendirilen ve beşerî sermaye olarak da adlandırılan insan kaynağının eğitimi için işbaşında eğitim, işgücünün beceri ve üretkenlik kapasitesini geliştirerek milli gelirin büyümesine katkı sağlamıştır. Aynı şekilde ülkelerin ve toplumların gelir düzeylerini artırarak organizasyonların rekabet gücüne sahip olmalarında önemli bir paya sahip olan ar-ge yatırımları da kendi teknolojik icat ve yeniliklerinin sayısını artırmalarını sağlayan önemli bir yatırım kalemidir. Bu çalışmanın amacı, çalışanlara yapılan eğitim ve ar-ge yatırımları ile verimlilik arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Ancak dış ticaretin de verimliliğe etkisi olduğu değerlendirilerek yatay kesit regresyon modeline dış ticaret açığı değişkeni de eklenmiştir. Çalışmada yöntem olarak yatay kesit regresyon modeli kullanılmıştır. Tüm veriler, son veri açıklama yılı olan 2021 yılına aittir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre eğitim harcamalarındaki %1'lik artış verimliliği %10 arttırmaktadır. Ayrıca dış ticaret açığındaki her 1 milyon dolarlık artış verimliliği %0,18 yükseltmektedir.

Anahtar Kelimeler: İşgören, Eğitim harcamaları, Ar-ge harcamaları, Regresyon analizi

Abstract

Education and R&D investments that affect the development and productivity of human capital are mentioned as valuable investment items in the field of economic and social growth. Education is a process that directs individuals towards goals and provides individuals with the ability to change behavior based on knowledge. While the importance of education, which is believed to play a role in

¹ Dr.Öğr.Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, saybar@gelisim.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4725-9653>

² **Sorumlu Yazar:** Öğr. Gör. Dr., İstanbul Gelişim Üniversitesi, ataydin@gelisim.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9265-5930>

Bu Yayına Atıfta Bulunmak İçin/Cite as:

Aybar, S. & Aydın, A. (2024). Çalışanlara Yönelik Eğitim ve Ar-Ge Yatırımlarının Verimlilik ile İlişkinin Çoklu Regresyon Yöntemiyle Analizi. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 38-49.

the progress of societies in terms of social and economic dimensions, has recently increased, investments in human capital, which is both the source and the recipient of educational activities, continue to stand out. Likewise, R&D investments are direct expenditures made by organizations in their efforts to develop, design and improve their human resources, products, services, technologies or processes, and are important investment items in making progress in both economic and social dimensions of societies. The fact that it is insufficient to explain the economic welfare levels of countries and societies with physical capital alone has led organizations to invest in human resources, which are their employees. On-the-job training for the training of human resources, which is considered as a factor of production and also called human capital, has contributed to the growth of national income by improving the skills and productivity capacity of the workforce. Likewise, R&D investments, which have an important share in increasing the income levels of countries and societies and increasing the competitiveness of organizations, are an important investment item that enables them to increase the number of their own technological inventions and innovations. The purpose of this study is to determine the relationship between employee training and R&D investments and productivity. However, considering that foreign trade also has an impact on productivity, the foreign trade deficit variable was also added to the horizontal cross-section regression model. The horizontal cross-section regression model was used as the methodology in the study. All data belong to 2021, the last data release year. According to the findings of the study, a 1% increase in education expenditures increases productivity by 10%. In addition, each 1 million dollar increase in the foreign trade deficit increases productivity by 0.18%.

Keywords: Employee, Education expenditures, R&D expenditures, Regression analysis

JEL: M12, M20, M50, M53, M54.

1. Giriş

Sanayi devrimiyle başlayan fabrikasyon üretim süreci çok sayıda işgörenin aynı verimlilikte çalışması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. İşgörenlerin teknik bir mekanizma olarak algılandığı süreçten sosyal bir varlık olarak algılanmaları gereken bir ortama adaptasyonları sürecinde, insan kaynağının önemi anlaşılmaya başlanmıştır. Devamında teknolojik ilerlemeler ve uluslararası ticaretin küreselleşmesi durumu, insan kaynağının organizasyonlarda ortalamanın üzerinde kar elde etmenin ve rekabet üstünlüğü sağlamanın stratejik bir değer olarak görülmesine neden olmuştur. Organizasyonlarda insan sermayesini geliştirmenin stratejik değeri üzerine artan ilgi, araştırmacıları eğitim ve ar-ge uygulamaları ile performans ölçütü olan verimlilik arasındaki ilişkiyi araştırmaya teşvik etmiştir. Bir organizasyonun rekabet avantajı ve sürdürülebilir büyüme elde etmedeki başarısı yenilikçi yeteneklere sahip olmasından geçmektedir. Bu durum organizasyonların ar-ge çalışmalarına ağırlık vermeleri ve eğitim yatırım oranlarını arttırmaları olarak kendini göstermektedir. Ancak konu ile ilgili literatür tarandığında eğitim ve ar-ge yatırımlarının olumlu performans sonuçları yaratma noktasındaki baskın vurgusuna rağmen işgörelere yapılan yatırımlar ile verimlilik arasındaki doğrusal ilişkiyi araştıran çalışmaya çok sayıda rastlanmamaktadır. Bu boşluğu gidermek için, bu çalışma, insan kaynağının geliştirilmesine yapılan yatırımların iş verimliliği üzerindeki etkilerini ve altında yatan mekanizmaları araştırmaktadır.

İşletmelerin işgörenler için sundukları eğitici ve geliştirici eğitim faaliyetlerinin yanı sıra araştırma geliştirme için verdikleri teşvikler de işgörenlerde çeşitli öğrenme tekniklerinin ve mekanizmalarının gelişmesini tetikleyerek yenilikçi olma performansını olumlu yönde geliştirmektedir denilebilir. Çalışmamız organizasyon içi eğitim ve ar-ge için yapılan kurumsal harcamaların, kişilerarası ve kurumsal öğrenme uygulamalarını teşvik ettiğini ve bunun da

verimlilik yönlü performansı artırdığını göstermektedir. Veriler ayrıca, kişilerarası ve örgütsel öğrenme uygulamaları ile yenilikçi olma performansı arasındaki pozitif ilişkinin, daha güçlü yenilikçi iklimlere sahip örgütler yaratarak verimliliği büyük oranda güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bir organizasyon tarafından finansal destek yoluyla çalışan gelişimine eğitim için yapılan yatırım, organizasyonun yenilikçi olma performansı üzerinde önemli bir etki yaratarak iş verimliliğini artırmakta ve öğrenme uygulamaları yeni teknolojik gelişmeler yaratılması aracılığıyla organizasyonun olumlu çıktı sayısını yükseltmektedir. Bu çalışma, bir organizasyonun çalışanlara yaptığı eğitici ve geliştirici yatırımların yenilikçi olma performansını artırdığını ve bu yolla daha verimli bir çalışma ortamına sahip olduğunu kabul eden mekanizma için makul bir açıklama sunmayı hedeflemektedir.

Organizasyonlarda insan kaynağını geliştirmenin stratejik bir değer niteliği kazanması, işgörenlere uygulanan eğitim olanakları ile performans ölçütleri arasındaki ilişkinin araştırılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (Tharenou, Saks ve Moore, 2007). Bu konu ile ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında; işgörenlere sunulan eğitim olanaklarının onların üretkenlik seviyelerini ve finansal performanslarını arttırdığı (Barrett & O'Connell, 2001; Glaveli & Karassavidou, 2011), aynı şekilde işgörenin çalıştığı örgüt ortamına ve işine motivasyon oranını yükselttiği tespit edilmiştir (Castellanos & Martín, 2011). Ancak eğitim uygulamalarının iş verimliliği üzerindeki etkisi hakkındaki ölçüde dikkate alınmamıştır. Etkili İnsan Kaynakları (İK) uygulamalarının önemli bir parçası olarak görülen eğitimin önemine değinen birkaç çalışma dışında (Chen & Huang, 2009 ; Shipton, West, Dawson, Birdi ve Patterson, 2006), eğitim için yapılan harcamaların işgörenlerin ve yapılan işin verimlilik oranını arttırdığına yönelik bağımsız bir çalışma yeteri sayıda yürütülemediği. Oysaki eğitim uygulamalarının, organizasyonlarda sürdürülebilir büyümeye sahip olmada veya rekabet avantajı elde etmedeki önemli etkisi göz önüne alındığında konunun literatürde sıkça ele alınması gerektiği ileri sürülebilir. Bu boşluğu gidermek için, bu çalışma, insan kaynağının geliştirilmesine yapılan yatırımın örgütsel performansın artırılmasında verimliliğin üzerindeki etkileri ve altında yatan mekanizmaları araştırmaktadır. Bir organizasyonun eğitim ve gelişim yatırımları, çalışanlar arasında bilgi ve fikir alışverişini kolaylaştıran, böylece yeni bilgi ve inovasyon üretimini teşvik eden sürekli öğrenme için bir iklim yaratmaktadır (Lau ve Ngo, 2004). Konu ile ilgili araştırmacılar, eğitim uygulamalarının bir öğrenme ortamını (Gómez, Lorente ve Cabrera, 2004 ; Shipton, Fay, West, Patterson ve Birdi, 2005) ve yaratıcı öğrenmeyi (Beugelsdijk, 2008) teşvik ederek yeniliği geliştirdiğini iddia etmişlerdir. Eğitimin yenilikçilik arayışında önemli bir köprü rolünde olduğuna dair yaygın görüşte, eğitim faaliyetlerinin verimliliği direkt etkileyen kilit rolüne ilişkin yaygın varsayımına rağmen, teorik detaylandırma ve ampirik kanıtlar eksik kalmaktadır. Bilindiği üzere, yaratıcılığın ve yenilikçiliğin nihai kaynağı olan ve beşerî sermaye ya da entelektüel sermaye olarak da adlandırılabilen insan kaynağı, organizasyon tarafından başarılı bir şekilde eğitilirse ve uygun ortam sağlanırsa yetenekli ve yüksek motivasyonlu işgörenler haline dönüşebilir ve bunun sonucunda da organizasyonel verimlilik artırılabilir. İşgörenlerin eğitimine ve gelişmesine yatırım yapmak, rekabetçi bir insan kaynağı stoğuna sahip olmak için son derece etkili bir araçtır (Jacobs ve Washington, 2003).

Ülkelerin ve işletmelerin ekonomik boyutta büyümelerinde eğitimin itici gücünün yanı sıra sürdürülebilir bir büyüme ekonomisi için tek başına yeterli olmadığı açıktır. İşgörenler için

yapılan eğitim harcamalarının getirilerinden fayda görebilmek için alınan eğitimlerden ortaya çıkan tüm bilimsel buluşların kullanılabilir ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu noktada katma değeri yüksek bir bilginin yeni ve yaratıcı süreçler yoluyla ürün ya da hizmetlere dönüştürülmesi ve teknolojik buluşlara önyak olabilmesi, işletmelerin sahip oldukları kaynakları ar-ge sürecine uyumlu hale getirmesine bağlıdır (İğdeli, 2019; Krugman & Wells, 2011: 239). Eğitim yatırımlarının yanı sıra ar-ge için yapılan yatırımlar da ülkelerin uluslararası boyutta rekabet edebilme gücünü etkilerken ekonomik büyüme oranını da önemli boyutta belirleyebilmektedir. Ar-ge yatırımları ürün ve hizmet gelişimi, teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi, insan kaynağının geliştirilmesi ve eğitilmesi yoluyla ekonomik büyüme oranlarında büyük oranda etkili olarak değerlendirilmektedir (Korkmaz, 2010: 3321).

İşletmelerin ulusal ve uluslararası boyutlarda rekabet edebilir boyutlara ulaşması, işletme ölçeklerinin ve ulusal ekonomi ölçeğinin büyümesi gibi birçok alanda ar-ge yatırımlarının getirileri bilim insanları için çekici bir araştırma haline gelmiştir. İmalat sanayisinde kullanılan teknoloji düzeyini geliştiren ve iyileştiren ar-ge yatırımları imalattan elde edilen çıktı miktarını artırırken emek israfı ve zaman kaybını önleyerek işgören başına düşen çıktı artışını da sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak yapılan ar-ge yatırımları işgören verimliliğini artırırken aynı zamanda ekonomik büyüme hızını da yükselterek kalkınmayı sağlamakta ve refah artışına zemin hazırlamaktadır.

Araştırma sermayesi getirisi (RORC), bir şirketin ar-ge faaliyetlerine yaptığı harcamalar sonucunda elde ettiği geliri değerlendirmek için kullanılan bir hesaplama (Investopedia, 2024). Ar-ge, işletmelerin satış için yeni ürünler ve hizmetler geliştirme yollarından biri olduğundan, araştırma sermayesinin getirisi, üretkenlik ve büyümenin bir bileşenidir. İnsan kaynağı, fiziksel ekipman ve arazi yatırımlarını kapsayan sermaye birikiminin yanı sıra; nüfus artışı nedeniyle işgücünde yaşanan büyüme ve teknolojik gelişmeler de ekonomik büyümeyi işaret eden önemli öncüllerdir (Todaro, 1997). Teknolojik ilerlemeler ile dijitalleşen dünyada artık teknolojik büyüme ve değişme seviyesi de ekonomik büyümenin bir öncülü olarak değerlendirilebilmektedir. Bu durum küresel ekonomilerde büyümenin temel itici gücü olarak ar-ge yatırımları sebebiyle gerçekleşen yenilikçi gelişmelerin olduğu görüşünü desteklemektedir.

Yenilik ve yaratıcılığı önemseyen birçok çalışma, ar-ge yatırımları sonucu gerçekleşen yenilikçi ve yaratıcı gelişmelerin hem ekonomik boyutta hem de işletme boyutunda katkılarını araştırmaya odaklanmış durumdadır. Ar-ge yatırımları üretimde kullanılan teknoloji seviyesini yükselten niteliği sayesinde, hem üretim neticesinde elde edilen çıktıyı hem de bu sayede işçi başına veya çalışılan saat başına düşen çıktıyı artırabilmektedir. Ar-ge harcamalarının artması ile geliştirilen yeni üretim teknolojileri ile mevcut üretim miktarına daha az sayıda işçi ile ulaşmak da mümkün olmaktadır. Böylece ar-ge harcamaları hem ekonomik büyüme artışına hem de işgücü verimliliği artışına kaynaklık etmektedir (Wakelin, 2001).

Bayarçelik ve Taşel (2012), inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarında; ar-ge harcamaları, ar-ge departmanında çalışan araştırmacı sayıları ve patent sayıları ile GSYH arasındaki oransal karşılaştırmaları incelemiştir. Sonuç olarak ar-ge yatırımı ve ar-ge departmanındaki çalışan sayısı ile GSYİH arasında literatürde yer alan benzer çalışmalarda olduğu gibi pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (Crosby,

2000; Sadraoui ve Zina, 2009; Ülkü, 2004; Zachariadis, 2003). Aynı zamanda GSYİH ile patent sayısı arasındaki ilişkide, patentleme, dosyalama ücretleri, temsilci ücretleri ve çeviri ücretleri gibi çeşitli ücretler açısından batık maliyetleri içermesi nedeniyle kısa dönemde aralarında negatif yönlü anlamlı bir ilişki var iken; uzun dönemde anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkiye dönüştüğünü de ifade etmişlerdir (Takalo ve Kanninen, 2000; Bayarçelik ve Taşel, 2012).

Üretilen mal ve hizmetlerin miktar ve kalitesi ile bunları üretmek için kullanılan kaynaklar arasındaki ilişki anlamına gelen verimlilik, çıktının girdilere bölünmesiyle elde edilmektedir. Bunun yanında bir grup işçinin belirli bir süre içinde ürettiği mal ve hizmet miktarı olarak ifade edilen işgören verimliliği ise; elde edilen toplam üretimin (genellikle üretim değeri olan), üretimde kullanılan işgücüne (işçi sayısına ve işçilik saatine) bölünmesiyle elde edilen değer anlamına gelmektedir (Üstün,2000). İşgören verimliliğini etkileyen birden fazla değişkenin olduğu gerçeğinden hareketle bu çalışma, işgörelere yapılan eğitim ve ar-ge yatırımlarının onların verimliliği üzerindeki yansımalarını araştırmayı amaç edinmiştir. Araştırmanın ilk hipotezi; eğitim ve ar-ge yatırımlarının işgören verimliliğini olumlu yönde etkilediği doğrultusundadır. Bu hipotez doğrultusunda çalışmamızın ilk ve ikinci kısmında verimliliği etkileyen önemli değişkenler olan eğitim ve ar-ge hakkında genel bilgiler verilerek söz konusu alanlarda yapılan yatırım oranlarının işgören verimliliğine nasıl katkıları yaptığından söz edilmiş ve bu alanlarda yapılan yatırımlar ile verimlilik ilişkisini temel alan literatürden örnekler verilmiştir. Üçüncü bölümde ise çalışmanın bel kemiğini oluşturan ilişkiyi test etmekte kullanılan regresyon yöntemi ve veri seti açıklanmıştır. Dördüncü bölümde analiz sonuçlarından elde edilen bulgular çalışmanın hipotezine yönelik açıklanarak beşinci bölümde elde edilen bulgular aracılığıyla literatüre yönelik çıkarımlarda bulunulmuştur. Son bölümde ise çalışmanın analizinden elde edilen bilgilerden çıkarsamalar yapılarak tartışma ve öneriler kısmına yer verilmiştir.

2. Literatür İncelemesi

İğdeli (2019) eğitim ve ar ge için yapılan harcamaların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen araştırmasında bu yatırım kalemleri arasında uzun dönemli ve anlamlı yönde ilerleyen bir ilişki olduğunu tespit etmiş ayrıca, eğitim ve ar ge harcamalarının uzun dönemli olarak ekonomik büyümeyi pozitif yönlü artırdığını ifade etmiştir. Ünsal (2017), OECD ülkeleri için eğitim, ar-ge ve sağlık harcamalarının işgören verimliliği üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında devletin yapmış olduğu eğitim harcamalarının işgören verimliliğini negatif yönlü olarak etkilemesinin aksine, ar-ge ve sağlık harcamalarının işgören verimliliğini pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Bu çıkarımını da doğru yönlü eğitim verilmemesi yani yapılan eğitim harcamalarının mesleki gelişimin aksine ilgisi olmayan alanlarda yapılmasından ötürü eğitim harcamalarının işgören verimliliğini olumsuz yönde etkilediği sonucuna vararak ifade etmiştir. Alecke, Reinkowski, Mitze ve Untiedt (2011), Doğu Almanya'da faaliyet gösteren işletmeler özelinde kamu desteklerinin özel sektörün ar ge faaliyetleri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, ar ge yatırımları ve devlet desteği yüksek olan işletmelerin sübvansede edilmeyen işletmelere nazaran başvuru patent başvuru sayısının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Doğu Almanya'da KOBİ'lerin ar ge harcama yoğunluğunun patent sayılarını artırarak inovasyon sistemine olumlu katkıları yarattığını ifade etmiştir. (Bayarçelik & Taşel, 2012) Ar-Ge departmanlarında çalışan araştırmacı sayıları, Ar-Ge harcamaları ve inovasyon göstergesi olarak da patentler ile Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) arasındaki

ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Ar-Ge yatırımları ve Ar-Ge departmanındaki çalışan sayısı ile GSYİH arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Sterlacchini,(2008) Avrupa bölgelerinin ekonomik büyümesi ile bu bölgelerin bilgi ve insan sermayesi donanımları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, yükseköğretime sahip yetişkin nüfusun payının ve katma değerde Ar-Ge harcamalarının yoğunluğunun, AB de yer alan on iki ülkenin 1995-2002 yılları arasında kaydedilen kişi başına düşen GSYİH büyümesini artıran en etkili faktör olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte, eğitim değişkeninin tüm bölgeler için etkili bir faktör olduğu Ar-Ge'nin etkisinin ise yalnızca belirli kişi başına düşen GSYİH eşliğinin üzerindeki bölgeler için etkili olduğu belirtilerek özellikle kuzey Avrupa ülkelerinde eğitim ve ar ge yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin en belirgin şekilde görüldüğü tespit edilmiştir. Karış (2019), Türkiye ekonomisinde eğitim harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik analizinin yapıldığı çalışmada, ekonomik büyümenin kısa dönemde eğitim harcamalarının nedeni olmadığı ancak uzun dönemde eğitim harcamalarının ekonomik büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sung ve Choi (2013), eğitim ve geliştirme yatırımlarının örgütsel inovasyon üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada bir organizasyonun eğitim ve geliştirme faaliyetleri için yaptığı yatırımların, çeşitli öğrenme uygulamalarını teşvik ederek organizasyonların yenilikçi performansını etkilediğini belirtmişlerdir. Kurum içi eğitim için yapılan kurumsal harcamaların, kişilerarası ve kurumsal öğrenme uygulamalarını ifade ettiğini ve bunun da yenilikçi performansını artırdığını belirtmişlerdir. Çalışma ayrıca, kişilerarası ve örgütsel öğrenme uygulamaları ile yenilikçi performans arasındaki pozitif ilişkinin, daha güçlü yenilikçi iklimlere sahip örgütlerde daha güçlü bir şekilde olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla işgörelere yapılan yatırımların organizasyonların yenilikçi performansını artırarak performansını ve verimliliğini artırdığı görüşünü savunmuştur. Akçacı (2013), eğitim ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ifade ettiği çalışmasında 1998Q1-2012Q3 dönemi için eğitim harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Üstün (2000), işgücü verimliliğini doğrudan etkileyen faktörler sıralamasında ilk sıraya vasıflı veya vasıfsız işgörelerin eğitilmesini ve performanslarını ayrıca yönetim organizasyon yapısını koymuştur.

Literatürde yapılan birçok çalışmanın sonuçlarına bakıldığında eğitim ve ar-ge harcamaları ile işgören verimliliği arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar aynı doğrultudaki sonuçlara varmışlardır. Ayrıca hem Avrupa'da hem de Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde eğitim ve ar-ge yatırımlarını artırarak ekonomik boyutta büyüme elde edilebildiği tekrarlanmıştır. Literatür sonuçlarından yola çıkarak ar-ge ve eğitim yatırımlarını artıran ülkelerin verimliliklerini artırarak hem inovasyonda hem de katma değer yaratmada başarılı oldukları görülmüş, ayrıca ekonomide lider olan ve gelişmiş ekonomiye sahip ülkelerin daha deneyimli olmaları nedeniyle lider olmayan ulusal ekonomilere nazaran daha gelişmiş bir ekonomik büyümeye sahip oldukları vurgulanmıştır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmada OECD ülkelerinde eğitim ve ar-ge harcamalarının çalışan verimliliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ayrıca dış ticaret açığının GSYH içindeki payı da bağımsız değişkenlere eklenmiştir. Bu bağlamda dışa açıklığın ve 1980 sonrası uygulanmakta olan ihracata dayalı büyüme modelinin verimlilik üzerindeki etkilerinin ortaya konması

amaçlanmaktadır. Analizde kullanılan tüm veriler 2021 yılına aittir. Analiz çerçevesinde çalışılan ülkeler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Çalışmada Yer Alan Ülkeler

	Macaristan	Portekiz
Avusturya	İzlanda	Slovakya
Belçika	İrlanda	Yunanistan
Çekya	İtalya	Almanya
İngiltere	Letonya	İsveç
Danimarka	Litvanya	Polonya
Estonya	İspanya	Türkiye
Finlandiya	Hollanda	
Fransa	Norveç	

Kullanılan değişkenlere ilişkin veriler OECD veri tabanından alınmış ve yazarlar tarafından derlenmiştir. Analiz yöntemi olarak yatay kesit regresyon yöntemi kullanılmıştır. Regresyon yönteminde bir bağımlı değişken ve bağımlı değişkendeki değişimi açıklayan bağımsız değişken veya değişkenler yer almaktadır. Bu bağlamda bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimi hangi yönde ve şiddette açıkladığının belirlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca kurulan ekonometrik modele ilişkin varsayımların sınanması yapılabilmektedir. Bu çalışma özelinde değerlendirildiğinde çalışan verimliliği bağımlı değişken, eğitim harcamaları ve ar-ge harcamaları bağımsız değişkenler olarak saptanmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki ekonometrik model kurulmuştur. Modelin temel hipotezi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde etkisi olmadığı şeklindedir.

$$LogVerimlilik_i = \beta_0 + \beta_1 LogEgitim_i + \beta_2 LogArge_i + \beta_3 DıřTicaret + \varepsilon_i \quad (1)$$

Model, logaritmik model olarak kurulmuştur. Logaritmik modellerde tahmin edilen parametreler, esneklik olarak tanımlanmaktadır (Gujarati ve Porter, 2010: 163). Burada β_0 , modeldeki sabit terimi ifade ederken ε_i , sıfır ortalama ve sabit varyansla normal dağılan hata terimini göstermektedir. β_1 , β_2 ve β_3 ise modele ait parametrelerdir. Modelin anlamlı olabilmesi için aşağıdaki varsayımlar sağlanmalıdır. (Hill vd, 2011: 47).

Anakütle hata terimi, rassal bir değişkendir ve beklenen değeri sıfır, varyansı sabittir.

Hata terimleri arasında otokorelasyon problemi yoktur.

Bağımsız değişkenlerin değerleri yinelenen örneklerde sabittir.

Gözlem sayısı, parametre sayısından büyük olmalıdır.

Hata terimi ile bağımsız değişkenler ilişkisizdir.

Bağımsız değişkenler arasında tam çoklu doğrusal bağlantı bulunmamalıdır.

Hata terimlerinin her noktasında varyans sabit olmalıdır.

Kurulan ekonometrik modelin geçerli olabilmesi için yukarıdaki varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda analiz sonrasında varsayımların sınanması ayrıca yapılmıştır. Regresyon modelinin tahmininde En Küçük Kareler Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle hata kareleri toplamını minimize eden parametreler hesaplanmaktadır. En Küçük

Kareler Yöntemiyle hesaplanan parametreler; en iyi, doğrusal ve eğilimsiz olarak kabul edilmektedir.

4. Bulgular

Öncelikle yatay kesit regresyon denkleminin ilişkin parametre tahminleri yapılmış ve tahmin sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Modele İlişkin Tahminler

Değişken	Bağımlı Değişken: LogVerimlilik			
	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
C	-9.929124	5.104612	-1.945128	0.0667
LogEgitim	10.48302	5.004878	2.094560	0.0498
LogArge	-3.917770	2.479539	-1.580040	0.1306
Dış Açık	0.189166	0.064665	2.925316	0.0087
R^2	0.496128			
Düzeltilmiş R^2	0.416569			
F istatistiği	6.235995			
Olasılık (F istatistiği.)	0.003958			
DW istatistiği	2.020149			

Tablo 2’den görüldüğü gibi eğitim harcamaları ve dış ticaret açığı değişkenlerinin verimlilik artışına etkisi pozitif ve anlamlı olarak bulunmuştur. Ar-ge harcamalarının verimlilik artışına etkisi ise beklenenin aksine negatiftir. Ancak elde edilen parametre tahmininin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle katsayının negatif olması yorumlanamaz. Eğitim harcamalarındaki %1’lik artış verimliliği %10 arttırmaktadır. Dış ticaret açığındaki her 1 milyon dolarlık artış ise verimliliği %0,18 yükseltmektedir. Modelin açıklama gücü yaklaşık %50 bulunmuştur. Bir başka ifadeyle bağımlı değişkendeki değişimin %50’si bağımsız değişkenler tarafından açıklanabilmektedir. Ayrıca F istatistiği olasılık değeri 0,05’ten küçüktür. Bu çerçevede modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Kurulan regresyon modeline ilişkin varsayımların geçerliliği önem arz etmektedir. Yatay kesit verilerinin kullanıldığı çalışmalarda değişen varyans sorunuyla sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu bağlamda öncelikle değişen varyans testi yapılmış ve sonuçları Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3: Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans Testi Sonuçları

F istatistiği	Olasılık
2.562937	0.0851

Tablo 3’ten görüldüğü gibi değişen varyans testi sonucunda hesaplanan F istatistiğine ilişkin olasılık değeri 0.05’ten büyük olduğu için modelde değişen varyans sorununun bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Modelden elde edilen kalıntıların normal dağılıma uygun olması varsayımının sağlanıp sağlanmadığını belirlemek için normallik testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4’te raporlanmıştır.

Tablo 4: Normallik Testi Sonuçları

Jarque-Bera istatistiği	Olasılık
1.595723	0.450291

Tablo 4'te görüldüğü hesaplanan Jarque-Bera istatistiğine ilişkin olasılık değerinin 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu çerçevede normallik varsayımının da gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında tam çoklu doğrusal bağlantı olmaması gerekmektedir. Bu varsayımın gerçekleşme durumunu incelemek üzere varyans şişirme faktörleri hesaplanmıştır. Söz konusu değerlerin 10'dan küçük olması gerekmektedir. Sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Varyans Şişirme Faktör (VIF) Değerleri

Değişken	VIF
LogEgitim	1.205370
LogArge	1.167096
Dış Açık	1.080092

Tablo 5 incelendiğinde tüm VIF değerlerinin 10'dan küçük olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle modelde sorun teşkil edecek bir çoklu doğrusal bağlantı saptanmamıştır. Son olarak yatay kesit analizlerinde çok görülmemekle birlikte otokorelasyon sorununun da dışlanması için kalıntılara ilişkin otokorelasyon testi de yapılmış ve sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Breusch-Godfrey LM Otokorelasyon Testi Sonuçları

F istatistiği	Olasılık
0.300402	0.7444

Tablo 6'dan görüldüğü gibi hesaplanan F istatistiğine ilişkin olasılık değeri 0.05'ten büyüktür. Bu çerçevede modelde otokorelasyon sorunu olmadığı söylenebilir.

Böylece modelin varsayımları da test edilmiş ve kurulan ekonometrik modelin çalıştığı saptanmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada eğitim ve ar-ge harcamalarının çalışan verimliliği üzerindeki etkisi yatay kesit regresyon yöntemiyle araştırılmıştır. Ayrıca dış ticaret açığı da modele bağımsız değişken olarak eklenmiştir. Yapılan regresyon tahmini sonucunda eğitim harcamalarının verimlilik üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kurulan ekonometrik model Log-Log model olduğu için elde edilen parametre tahmini esneklik olarak değerlendirilebilir. Dış ticaret açığı değişkeni açısından model Log-Doğrusal model olarak kurulmuştur. Bu çerçevede dış ticaret açığındaki bir birim (milyon ABD doları) artışın çalışan verimliliğini %0,18 arttırdığı görülmektedir. Bu sonuç, OECD ülkeleri için ithalat artışlarının çalışan verimliliğini yükselttiği şeklinde yorumlanabilir. Ar-ge harcamaları değişkenine ilişkin parametre tahmini ise negatif bulunmuştur. Ancak söz konusu parametre istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu bağlamda herhangi bir yorum yapılamaz. Verimlilikteki değişimin %49,6'sı bağımsız değişkenler tarafından açıklanabilmektedir. Ayrıca F testi sonucu değerlendirildiğinde kurulan ekonometrik modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarının geçerli olabilmesi için gerekli olan varsayımların sınaması da yapılmış ve varsayımların sağlandığı tespit edilmiştir.

Bireyleri hedefe yönlendiren ve bireylere bilgi kaynaklı davranış değiştirme becerisi kazandıran önemli bir süreç olarak değerlendirilen eğitim, toplumların sosyal ve ekonomik boyutlar açısından ilerlemelerinde önemli bir rol oynamaktadır. Çalışanların beceri ve üretkenlik kapasitesini geliştirerek onlara yapılan çok yönlü geliştirici yatırımların işletmelere ve ülke ekonomisine önemli girdiler olarak döndüğü gerçeğinden hareketle, verimli çalışmanın ve en nihayetinde ekonomik kalkınmanın anahtar rolü çalışanlara aittir. Bu bağlamda çalışanlara uygulanan eğitim olanakları ile araştırma geliştirme yatırımlarının yanı sıra dış ticaret açığı da birlikte düşünüldüğünde verimlilik oranında artışın yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu durum, dış ticaret açığı arttıkça ithalatın yükseldiğini ve ithalatın yükselmesi durumunda da ithal edilen ürünlerin teknolojisinin verimliliği arttırdığını ifade edebilmektedir. Ar-ge yatırımlarının verimlilik üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız çıkması, küresel ekonomi çerçevesinde ele alınabilir. Küreselleşme süreci, teknolojinin yayılma hızını da arttırmıştır. Bu bağlamda var olan teknolojinin ar-ge süreçlerinde geliştirilen yeni teknolojilere göre verimlilik üzerinde daha hızlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu çalışma temel alınarak dış ticaret ile verimlilik ilişkisi daha ayrıntılı incelenebilir. Dış ticaret açığının verimlilik üzerindeki pozitif etkisi değerlendirildiğinde özellikle ithalat süreçlerinin verimlilik üzerindeki etkisi önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Akçacı, T. (2013). Eğitim harcamalarının katkısı. Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , 4 (5), 65-79.
- Alecke, B., Reinkowski, J., Mitze, T., & Untiedt, G. (2012). Does firm size make a difference? Analysing the effectiveness of R&D subsidies in East Germany. German economic review, 13(2), 174-195.
- Barrett, A., & O'Connell, P. J. (2001). Does training generally work? The returns to in-company training. Industrial and Labor Relations Review, 54, 647– 662.
- Bayarcelik, E. B., & Taşel, F. (2012). Research and development: source of economic growth. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 58, 744-753.
- Beugelsdijk, S. (2008). Strategic human resource practices and product innovation. Organization Studies, 29, 821– 847.
- Castellanos, R. M. M., & Martín, M. Y. S. (2011). Training as a source of competitive advantage: Performance impact and the role of firm strategy, the Spanish case. International Journal of Human Resource Management, 22, 574– 594.
- Chen, C. J., & Huang, J. W. (2009). Strategic human resource practices and innovation performance: The mediating role of knowledge management capacity. Journal of Business Research, 62, 104– 114.
- Crosby, M. (2000), Patents, innovation and growth. The Economic Record, 76 (234), 255-262.
- Glaveli, N., & Karassavidou, E. (2011). Exploring a possible route through which training affects organizational performance: The case of a Greek bank. International Journal of Human Resource Management, 22, 2892– 2923.

- Gómez, P. J., Lorente, J. J. C., & Cabrera, R. V. (2004). Training practices and organisational learning capability. *Journal of European Industrial Training*, 28, 234– 256.
- İğdeli, A. (2019). “Ar-Ge ve Eğitim Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3): 2517-2538.
- Jacobs, R. L., & Washington, C. (2003). Employee development and organizational performance: A review of literature and directions for future research. *Human Resource Development International*, 6, 343– 354.
- Karış, Ç. (2019). Eğitim Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Üzerine Bir Nedensellik Analizi: Türkiye Örneği. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1069-1090.
- Korkmaz, S. (2010). Türkiye'de Ar-ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli ile Analizi. *Journal of Yaşar University*, 20(5), 3320-3330.
- Krugman, P., & Wells, R. (2011). *Makroiktisat (İkinci Baskı)*. (F. Oğuz, M. Arslan, K. Akkemik, & K. Göksal, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık
- Lau, C. M., & Ngo, H. Y. (2004). The HR system organizational culture and product innovation. *International Business Review*, 13, 685– 703.
- Sadraoui, T. & Zina, N.B. (2009), A Dynamic Panel Data Analysis for R&D Cooperation and Economic Growth, *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 5 (4), 218-233.
- Shipton, H., Fay, D., West, M., Patterson, M., & Birdi, K. (2005). Managing people to promote innovation. *Creativity and Innovation Management*, 14, 118– 128.
- Shipton, H., West, M., Dawson, J., Birdi, K., & Patterson, M. (2006). HRM as a predictor of innovation. *Human Resource Management Journal*, 16, 3– 27.
- Sterlacchini, A. (2008). R&D, higher education and regional growth: Uneven linkages among European regions. *Research Policy*, 37(6-7), 1096-1107.
- Sung, S. Y., & Choi, J. N. (2014). Do organizations spend wisely on employees? Effects of training and development investments on learning and innovation in organizations. *Journal of organizational behavior*, 35(3), 393-412.
- Takalo, T., & Kannianen, V. (2000). Do patents slow down technological progress? Real options in research, patenting, and market introduction. *International Journal of Industrial Organization*, (18) 1105-1127.
- Tharenou, P., Saks, A. M., & Moore, C. (2007). A review and critique of research on training and organizational-level outcomes. *Human Resource Management Review*, 17, 251– 273.
- Todaro, M.P. (1997), *Economic Development*. (6th ed.). New York: Longman, (Chapter 4).
- Ülkü, H. (2004), *R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis*, IMF Working Paper, 04/185.

- Ünsal, Me (2017). Eğitim, Sağlık Ve Ar-Ge Harcamalarının İşgücü Verimliliği Üzerindeki Etkileri: Oecd Ülkeleri Üzerine Bir Panel Regresyon Analizi. Uluslararası Ticaret Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 1 (1), 17-28.
- Üstün, R. (2000). İşgücünün Verimliliği Nasıl Artırılabilir? Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(1), 55-70.)
- Wakelin, K. (2001). "Productivity Growth and R&D Expenditure in UK Manufacturing Firms", Research Policy, 30(7), 1079-1090.
- Zachariadis, M. (2003), R&D, Innovation, and Technological Progress: A Test of the Schumpeterian Framework without Scale Effects. The Canadian Journal of Economics. 36(3), 566-586.