

Yükseköğretimin Ekonomik Büyüme Etkisi: Panel VAR Analizi

The Effect of Higher Education on Economic Growth: Panel VAR Analysis

Elif Daşçı Sönmez¹

¹ Sorumlu Yazar, Dr., Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, Türkiye, elifdasci89@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0002-6029-5934>)

Geliş Tarihi: 02.12.2022

Kabul Tarihi: 27.02.2023

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, yükseköğretimin ekonomik büyüme etkisini incelemektir. Araştırma kapsamında, 2000-2021 yılları arası dönemde, İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı'nın 20 kurucu üyesine ait veriler, Dünya Bankası'ndan elde edilmiştir. Ekonomik büyümenin açıklayıcı değişkeni olarak reel Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın kullanıldığı çalışmada, yükseköğretime ait değişkenler; öğrenci-öğretim üyesi oranı, bilimsel ve teknik dergi makaleleri, yükseköğretime yapılan harcamalar ve yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı olarak belirlenmiştir. Yapılan panel VAR analizi sonucunda, ekonomik büyüme ile bilimsel ve teknik dergi makalelerinin birbirinin nedeni olduğu, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranının, hem bilimsel ve teknik dergi makaleleri hem yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının nedeni olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının, yükseköğretime yapılan harcamalar ile karşılıklı birbirinin nedeni olduğu bulunmuş ve yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranının, yükseköğretime yapılan harcamaların nedeni olduğu görülmüştür. Yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı da ekonomik büyüme ve bilimsel ve teknik dergi makalelerinin nedeni olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, ekonomik büyümedeki değişim üzerinde etkili olan değişkenler varyans ayrıştırması analizi ile tespit edilerek detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yükseköğretim, ekonomik büyüme, gayri safi yurtiçi hâsıla, yükseköğretim harcamaları, okul kayıt oranı.

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the effect of higher education on economic growth. Within the scope of the research, the data of the 20 founding members of the Organization for Economic Co-operation and Development between the years 2000-2021 were obtained from the World Bank. In the research, where real Gross Domestic Product is used as the explanatory variable of economic growth, variables belonging to higher education; student-faculty member ratio, scientific and technical journal articles, expenditures on higher education, and school enrollment rate. As a result of the panel VAR analysis, it was determined that economic growth and scientific and technical journal articles were the cause of each other, and the student-faculty member ratio in higher education was the cause of both scientific and technical journal articles and the school enrollment rate in higher education. In addition, it has been found that the school enrollment rate in higher education is mutually the cause of the expenditures on higher education and the student-faculty member ratio in higher education is the cause of the expenditures on higher education. School enrollment rate in higher education has also been identified as the cause of economic growth and scientific and technical journal articles. In addition, the variables affecting the change in economic growth have been determined by variance decomposition analysis and explained in detail.

Keywords: Higher education, economic growth, gross domestic product, higher education expenditures, school enrollment rate.

GİRİŞ

Dünya genelinde toplumsal refah artışının en önemli göstergelerinden biri ekonomik büyüme olarak kabul edilmektedir (Bloom, Canning ve Sevilla, 2001; Schultz, 1961). Bu nedenle, ekonomik büyümenin kaynaklarının neler olduğu pek çok ulusal ve uluslararası kuruluş, araştırmacı ve politika yapıcının merak konusu olmaktadır. Söz konusu kaynaklar incelenirken, literatürde işgücü, fiziki ve beşeri sermaye faktörlerinin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğuna ilişkin kanıtlara rastlanmaktadır (Barro ve Sala-i-Martin, 2003; Castelló-Climent ve Hidalgo-Cabrillana, 2012; Collin ve Weil, 2018; Gruzina, Firsova ve Strielkowski, 2021; Pelinescu, 2015; Zhang ve Zhuang, 2011). Ancak hangi faktörün ne düzeyde etkili olduğuna yönelik detaylı araştırmalar yapılmaya devam etmektedir.

Emek ya da iş gücü büyüklüğü tek başına ele alındığında ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yetersiz kalmaktadır (Schultz, 1961). Bu bağlamda, fiziki ve beşeri sermaye faktörlerinin ayrıca ele alınması gerekmektedir (Easterly ve Wetzel, 1989). Çünkü işgücü, nitelikli fiziki ve beşeri sermaye ile birlikte daha verimli olmaktadır (Weil, 2009). Bu noktada, fiziki sermayenin de tek başına ekonomik büyümeyi sağlayamadığı, ancak beşeri sermaye ile üretime katıldığında etkili olduğu ifade edilmektedir (Jung, 1990). Örneğin, Berkman'ın (Berkman, 2008: 9-10) çalışmasında, bu durum, geniş iş gücü arzına sahip Çin, Hindistan ve Bangladeş gibi ülkelerin; yüksek likit sermaye stokuna sahip Suudi Arabistan ve Irak gibi petrol zengini ülkelerin dünyanın en gelişmiş ülkeleri olmamaları durumu ile açıklanmaktadır. Bu nedenle, ekonomik büyümenin en temel faktörü beşeri sermayenin eğitim bileşeni olarak görülmektedir (Gruzina ve diğerleri, 2021; Lucas, 1988; Olaniyan ve Okemakinde, 2008; Romer, 1994). Eğitimin ekonomik büyümeye katkısını inceleyen pek çok araştırmada yükseköğretim göstergelerinin ele alındığı görülmektedir.

Yükseköğretim kademesi, dünyanın pek çok ülkesinde eğitim hizmetinin devlet tarafından sunulma zorunluluğu olmadığı için yarı kamusal yani karma mal niteliğindedir. Bazı ülkelerde devlet bireylerin yükseköğretim hizmetinden faydalanabilmesi için sorumluluk üstlenmektedir. Bir yandan da özel sektörü bu alanda hizmet vermeye teşvik etmektedir (Akça, 2012). Bunun temel nedeni, yükseköğretimin diğer kademelere kıyasla bireysel getirisinin daha yüksek olmasıdır. İlköğretimden yükseköğretim kademesine doğru gidildikçe, eğitimin toplumsal getirisi azalmakta, ancak asla kaybolmamaktadır (Psacharopoulos, 1985; Psacharopoulos ve Patrinos, 2004). Ayrıca, üst eğitim kademelerinde iyi eğitilmiş ve nitelikli insan gücü sayesinde modern teknolojilere ve uluslararası çapta ekonomik güce sahip olunabilmektedir.

Ülkelerin ekonomik büyüme süreçlerinde önemli bir yere sahip olan yükseköğretim kademesinin etkisini inceleyen araştırmalarda, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı (Kahiloğulları, 2010; Kazancigil, 2019; Meulemeester ve Rochat, 1995), bilimsel ve teknik dergi makaleleri (Gholizadeh, Salehi, Embi, Danaee, Motahar, ve Ebrahim, 2014; Jaffe, Caicedo, Manzanares, Gil, Rios, ve Florez, 2013; Jin ve Jin, 2013, 2014; Pala, 2016; Şanlı, 2016), yükseköğretime yapılan harcamalar (Hamdan ve Hamdan, 2020; İğdeli, 2019; McMahon, 1998; Özşahin ve Karaçor, 2013; Torruam, Chiawa ve Abur, 2014) ve yükseköğretimde okul kayıt veya okullaşma oranı (Barro ve Lee, 1993; Chen ve Feng, 2000; Çankaya, 2009; İzgi ve Arslan, 2008; Mankiw, Romer ve Weil, 1992; Özşahin ve Karaçor, 2013; Vasudeva Murthy ve Chien, 1997) gibi göstergelerin kullanıldığı görülmektedir. Söz konusu çalışmalarda, farklı değişkenlerin yükseköğretimi temsil edeceği varsayılmaktadır. Bu araştırmada, tüm bu değişkenler ile temsil edilen yükseköğretimin ekonomik büyümeye etkisinin, panel verilerin VAR analizi (Panel Vektör Otoregresyon, [PVAR]) ile incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşabilmek için 2000-2021 yılları arası dönemde, İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı'nın (OECD) 20 kurucu üyesine ait panel verilerin VAR analizine ilişkin; nedensellik testleri ve varyans ayrıştırması sonuçları incelenmiştir.

Araştırmanın amacına yönelik analizlerden elde edilecek bulgular ile birlikte ülkelerin, bazı yükseköğretim göstergelerinin ekonomik büyümeyi etkileme şekli ve bu etkilerin nasıl şekillendirilmesi gerektiği konusunda politika yapıcılara birtakım öneriler sunulabilmektedir. Böylece, eğitim yöneticileri ve planlamacılarının, ülke ekonomilerine makroekonomik açıdan ne oranda katkıda bulunabilecekleri konusunda farkındalık yaratılabileceği düşünülmektedir.

1.1. Literatür Taraması

Ulusal ve uluslararası literatürde, yükseköğretimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelendiği bir takım çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların bazılarında öğrenci-öğretim üyesi oranı, kayıt oranı gibi değişkenlerin etkisi belirlenmeye çalışılırken, bazılarında ise yükseköğretime yapılan yatırım miktarları incelenmiştir. Bu bağlamda, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı, bilimsel ve teknik dergi makaleleri, yükseköğretime yapılan harcamalar ve yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini aynı anda inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir. Yükseköğretim ile ilgili değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalardan elde edilen bulgular, benzer değişkenlere göre gruplandırılarak aşağıda sunulmaktadır.

Meulemeester ve Rochat'ın (1995), farklı yıllara ait serilerle yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik ve eşbütünlük testlerini kullanarak incelediği çalışmada, İsveç, İngiltere, Japonya ve Fransa için anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak İtalya ve Avustralya için anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Gholizadeh ve arkadaşlarının (2014) çalışmasında, ASEAN'ın kurucu üyeleri Endonezya, Malezya, Tayland, Filipinler, Singapur, Brunei, Vietnam, Laos, Myanmar ve Kamboçya'nın 1996-2011 dönemine ait toplam makale sayılarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin Kruskal-Wallis testi ile incelendiği çalışmada, anlamlı ve pozitif bir etki raporlanmıştır. Jaffe ve arkadaşlarının (2013), 85 ülkenin 1982-2010 dönemine ait yayın sayısı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ağaç kümeleme analizi kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada, temel bilimlerdeki yayın sayısının artırılması ile Ortadoğu ülkelerinde kısa dönemde ekonomik büyüme sağlanabileceği ortaya konulmuştur. Jin ve Jin (2014), 34 gelişmiş ülkenin 1975-2003 dönemine ait panel verileri ile yaptıkları çalışmada, temel bilimler ve mühendislik alanında üretilen akademik yayınların ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak, işletme ve ekonomi alanında üretilen akademik yayınların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin nispeten daha az olduğu görülmüştür. Pala'nın (2016) çalışmasında, 28 Avrupa Birliği (AB) üye ülkesinin, 1990-2014 dönemine ait verileri ile Granger nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Kıbrıs, Danimarka, Litvanya ve Polonya için bilimsel ve teknik dergi makaleleri, kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin Granger nedenidir. İsveç için bilimsel ve teknik dergi makaleleri, ekonomik büyüme üzerinde yalnızca uzun dönemde Granger nedenselliğine sahiptir.

McMahon'un (1998) yedi Doğu Asya ülkesinin 1965-1990 dönemine ait beş yıllık verileri ile yaptığı, sıradan ve üç aşamalı en küçük kareler yönteminin kullanıldığı çalışmada, yükseköğretime yapılan harcamaların ekonomik büyüme üzerindeki etkisine yönelik bulgular ortaya konulmuştur. Bloom, Canning ve Chan (2005), Sahra altı Afrika'da, ekonomik büyüme üzerinde yükseköğretimin rolünü belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, yükseköğretimin ekonomik büyüme ve yoksulluğun azaltılmasındaki rolüne ilişkin kanıtlar sunmaktadırlar. Yükseköğretimin ekonomik büyümeye katkısının; teknolojik gelişmeye ayak uydurma, bilgi aktarımı ve bilgi açığını ve yoksulluğu azaltmaya katkıda bulunan farkındalığı artırma çalışmaları ile gerçekleştiğini ifade etmektedirler. Özşahin ve Karaçor'un (2013) çalışmasında, 1980-2010 dönemi Türkiye ekonomisine ait verilerle yapılan regresyon analizleri ile yükseköğretim harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Torruam, Chiawa ve Abur'un (2014), Nijerya'nın 1990-2011 dönemine

ait verileri ile Johansen eşbütünleşme analizini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada, yükseköğretime yapılan harcamaların ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin varlığı ortaya konulmuştur. İğdeli'nin (2019) çalışmasında, 1990-2016 döneminde Türkiye'ye ait verilerle, ARDL sınır testi ve Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan analizler sonucunda, yükseköğretim harcamalarının uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif yönlü etkilediği ve Granger nedeni olduğu ortaya konulmuştur. Aydoğdu Bağcı (2022), eğitim endeksinin en iyi olduğu 20 ülkeden, verileri eksiksiz olan 16 ülkenin 1988-2018 dönemi verileri ile yaptığı Panel ARDL sonucuna göre uzun vadede kamunun yükseköğretim harcamalarında %1'lik artışın, ekonomik büyümeyi %3,71 oranında pozitif yönde etkilediğini, kısa dönemde ise kamunun yükseköğretim harcamalarının ilk farkının %1'lik artışının, ekonomik büyümeyi %0,05 oranında azalttığını ifade etmiştir.

Self ve Grabowski (2004), Hindistan'ın 1966-1996 dönemine ait verilerle yaptıkları Granger nedensellik testi sonucuna göre, kadınların yüksek eğitimdeki kayıt oranlarının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Huang, Jin ve Sun (2009), Çin'in 1972-2007 dönemine ait verilerini Vektör Hata Düzeltme Modeli ile inceledikleri çalışmada, yükseköğretime kayıt oranı ile ekonomik büyüme arasında uzun vadeli eş bütünleşme ilişkisi olduğunu ve bu ilişkinin uzun vadeli etkisinin pozitif yönlü olduğunu raporlamışlardır. Mariana (2015) Romanya'nın 1980-2013 dönemine ait verileri ile Johansen eşbütünleşme testini kullanarak, yükseköğretim kurumlarına kayıtlı öğrenci sayısının ve yapılan kamu harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Yılancı ve Aydın (2018), Türkiye'nin 1971-2015 dönemine ait verileri kullanarak, Engle-Granger ve RALS-EG eşbütünleşme testleri ile yaptıkları çalışmada, yükseköğretime kayıtlı kadın öğrenci sayısının artırılmasının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini raporlamışlardır. Omodero ve Nwangwa'nın (2020), Nijerya'nın 2000-2018 dönemine ait verileri ile Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testini kullandıkları çalışmada, yükseköğretimde kayıt oranının ekonomik büyümeyi pozitif yönlü etkilediği tespit edilmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırma için, Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nda, 2021/06-18 protokol başvuru numarası ile 26.08.2021 tarihli toplantıda İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğu kararı alınmıştır.

2.1. Araştırmanın Modeli

Yükseköğretime ait bazı değişkenlerin ekonomik büyümeye etkisinin incelendiği bu araştırma, nedensel karşılaştırma modelindedir. Nedensel karşılaştırma, ortaya çıkmış/var olan bir durumun ya da olayın nedenlerini, bu nedenleri etkileyen değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarını belirlemeye yönelik bir araştırma türüdür (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011, s. 238).

2.2. Veri Seti ve Analizi

Bu çalışmada kullanılan zaman serileri 2000-2021 yılları arası döneme ait yıllık verilerden oluşmaktadır. Söz konusu veriler, OECD'nin 20 kurucu üyesine aittir (Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avusturya, Kanada, Fransa, Hollanda, Lüksemburg, Almanya, İtalya, İngiltere, Belçika, Danimarka, İrlanda, Yunanistan, İsviçre, İsveç, İspanya, İzlanda, Norveç, Portekiz) (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, 2011) ve Dünya Bankası'ndan (WB, 2021) elde edilmiştir. Ekonomik büyümeyi açıklayıcı değişken olarak reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH) (kişi başına düşen) kullanılmıştır.

Tablo 1. Araştırma Modelinde Kullanılan Değişkenlerin Kısaltmaları ve Birimleri

Değişken adı	Kısaltma	Birim
Yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı	ptrt	%
Bilimsel ve teknik dergi makaleleri	stja	adet
Yükseköğretime yapılan harcamalar (devletin eğitim harcamalarının yüzdesi)	ete	%
Yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı	set	%
Kişi başına düşen reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla	rgdppc	\$

Daha sonra, araştırma modelindeki değişkenlerin aynı düzeye getirilmesi için tüm değişkenlerin logaritması alınarak değişkenlerin başına “ln” ifadesi eklenmiş ve STATA 13 istatistik programından yararlanılarak panel VAR analizi uygulanmıştır.*

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	rgdppc	ptrt	stja	ete	set
Ortalama	44145.78	14.00277	47139.22	25.1358	65.90348
Minimum	3142.921	3.75849	65.26	.11096	9.81474
Maksimum	118823.6	47.43572	433192.3	36.81221	142.852
Std. Sap.	22022.87	7.795817	84160.36	6.693592	18.29377
Çarpıklık	.991562	1.919616	3.509091	-.8757006	-.151687
Basıklık	4.348719	7.316278	15.10829	4.501772	6.497809
Gözlem	380	380	380	380	380

Tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde, kişi başına düşen reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla göstergesi olan rgdppc ortalama değerinin 44145.78 olduğu belirlenmiştir. Yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı göstergesi olan ptrt ortalama değeri 14.003, bilimsel ve teknik dergi makaleleri göstergesi olan stja ortalama değeri 47139.22, yükseköğretime yapılan harcamaların göstergesi olan ete ortalama değeri 25.14 ve yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının göstergesi olan set ortalama değeri 65.9 olarak tespit edilmiştir. Standart sapma değerleri incelendiğinde, değişkenlere ilişkin verilerin incelenen dönem içerisinde yüksek düzeyde değişkenlik gösterdiği ifade edilebilir. Serilerde çarpıklık katsayısı sıfıra eşit olması, basıklık katsayısının 3'e yakın olması beklenmektedir. Veri setinde rgdppc, ptrt, stja değişkenlerinin çarpıklık katsayısı pozitif olduğundan sağa çarpık bir seriyi ifade etmektedir. Ancak ete ve set değişkenlerinin çarpıklık katsayısı negatif olduğu için sola çarpıklık söz konusudur. Basıklık katsayısı tüm değişkenler için 3'ten büyük olduğundan, seri sivri bir dağılım göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise paneli oluşturan serilerin normal dağılım varsayımına uygun hareket etmedikleri söylenebilir.

Panel VAR analizi, makroekonometri literatüründe çok değişkenli eşanlı denklem modellerinin alternatifi olan bir yaklaşımdır (Sims, 1980, s. 15). Panel verilerin analizi, yalnızca zaman kesiti ya da yalnızca yatay kesite sahip serilere kıyasla daha karmaşık modellerin test edilmesine imkân sağlamaktadır (Hsiao, 1986). Çünkü panel veriler, daha geniş bir veri seti sunmakla birlikte, gözlenemeyen heterojenliğin ve birim değişkenliğin tahmin edilen modele eklenebilmesi ve birimler ile her bir birimde zamanla meydana gelen farklılıkları birlikte incelemeye olanak sağlaması gibi bazı avantajlı yönlere sahiptir (Baltagi, 2005). Panel VAR analizi, geleneksel VAR yönteminin panel veri setine uyarlanmış halidir ve modelde dışsal olarak

* Araştırmada analiz öncesi veri tarama sürecinde, değişkenlerde bulunan eksik veriler (NA) tespit edilmiştir. Eksik veriler, EViews 9 programında enterpolasyon tekniği kullanılarak doldurulmuştur. Veri serisinin enterpolasyonu, eksik olmayan veri değerlerinden yararlanarak, eksik olanların doldurulmasını ifade etmektedir (EViews, 2020).

kabul edilen tüm değişkenlerin panel veri seti kullanılarak analiz edilmesine dayanmaktadır (Grossmann, Love ve Orlov, 2014, s. 11). PVAR modeli şu şekilde ifade edilmektedir (Bouvet, Brady ve King, 2013):

$$Z_{it} = A(L)Z_{it-1} + e_{it}$$
$$i = 1, 2, 3, \dots N. \quad t = 1, 2, 3, \dots T.$$

Bu modeller, rastgele şokların değişkenler sistemi üzerindeki dinamik etkilerini incelemek için kullanılmaktadır (Abrigo ve Love, 2016). Bu çalışmada, zaman serisi ve yatay kesit analizlerine göre avantajları göz önünde bulundurularak PVAR analizinden yararlanılmış, Granger Nedensellik Testi ve varyans ayrıştırması analizi uygulanmıştır. Granger'ın nedensellik testi, en basit ifadeyle, iki değişkenli bir VAR modelidir ve bu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek için uygulanır. Bu nedenle değişkenlere, uygun gecikme uzunlukları hesaplanarak regresyon analizi uygulanır (Özçiftçi, 2007). Serilerdeki değişimin nedenlerini belirlemek için ise varyans ayrıştırması (variance decomposition) analizi uygulanır. Varyans ayrıştırması ile değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler belirlenmektedir. Ayrıca, değişkenlerin kendilerinde ve diğer değişkenlerde meydana gelen şokların kaynakları belirlenmekte ve nedensellik ilişkilerinin düzeyi konusunda da yoruma imkân sağlamaktadır (Enders, 2010). Böylece bir makroekonomik değişken üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğunu tespit edilebilmektedir (Lutkepohl, 2005, s. 281).

BULGULAR

Panel veri modelinin tahmin yöntemini belirlemek için öncelikle F testi yapılmıştır. Bu test sonucunda H_0 hipotezinin reddedildiği belirlenmiştir. Yani, modelde birim ve zaman etkilerin varlığı tespit edilmiş, bu nedenle, klasik modelin uygun olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Yapılan Hausman Testi sonucunda ise sabit etkiler tahmincisinin geçerli olduğu tespit edilmiştir ($p < .05$). Sabit etkiler modelinde heteroskedasitenin Değiştirilmiş Wald Testi ile sınanması sonucu, heteroskedasitenin olduğu sonucuna varılmıştır ($p < .05$). Sabit etkiler modelinde Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmez Testleri sonuçlarına göre otokorelasyon ($DW < 2$, $BW < 2$) olduğu saptanmıştır. Daha sonra yatay kesit bağımlılığı test edilmiştir.

Tablo 3. Yatay Kesit Bağımlılığı Testlerine İlişkin Bulgular

Pesaran's test of cross sectional independence=29.617, Pr=0.0000
Friedman's test of cross sectional independence=170.375, Pr=0.0000
Frees' test of cross sectional independence=5.978
Critical values from Frees' Q distribution
alpha = 0.10 : 0.1360
alpha = 0.05 : 0.1782
alpha = 0.01 : 0.2601

Pesaran ($p < .05$), Friedman ($p < .05$) ve Frees (Frees test istatistiği=5.98>.18=%95 düzeyinde kritik değer) Testleri sonucuna göre birimler arasında korelasyon yani yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, veri setinin yeterince büyük olması önerilmekte ve uygun yöntemlerle tahminler yapılmasının tutarsızlığı ortadan kaldıracığı ifade edilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2013, ss. 241-242). Normallik testi sonuçlarına göre ise tüm değişkenlerin

normal dağılmadığı ($p < .05$) tespit edilmiştir. Daha sonra serilerin durağanlığını test etmek için birim kök testleri uygulanmıştır. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için İkinci Kuşak Panel Birim Kök testlerinden olan Pesaran Testi (Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey-Fuller-CADF) tercih edilmiştir.

Tablo 4. Değişkenlerin Düzey Değerlerine I(0) İlişkin CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	t-bar	cv10(%90)	cv5(%95)	cv1(%99)	Z[t-bar]	p-değeri
lnrgdppc	-1.805	-2.100	-2.210	-2.400	-.331	.370
lnptrt	-2.330	-2.100	-2.210	-2.400	-2.629	.004**
lnstja	-2.398	-2.100	-2.210	-2.400	-2.929	.002**
lnete	-2.690	-2.100	-2.210	-2.400	-4.209	.000***
lnset	-1.825	-2.100	-2.210	-2.400	-.417	.338

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

CADF test istatistikleri incelendiğinde lnrgdppc ve lnset değişkenlerinin (sırasıyla; -1.805; -1.825), %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde Mac Kinnon kritik değerlerinden mutlak küçük ve p değerleri de .05 kritik değerinden büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilememekte ve bu serilerin durağan olmadığı görülmektedir. lnptrt ve lnstja değişkenlerinin ise CADF test istatistiği (sırasıyla; -2.330; -2.398), %5 anlamlılık düzeyinde, lnete değişkeninin ise (-2.690) %1 anlamlılık düzeyinde Mac Kinnon kritik değerlerinden mutlak büyük ve p değeri .05 kritik değerinden küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilmekte ve bu serilerinin durağan olduğu görülmektedir. Daha sonra, durağan olmayan değişken serileri için I(1) durağanlık testi yapılmıştır. Durağan olmayan, ancak birinci farkları alınarak durağanlaştırılan değişken kısaltmalarının başına “d” harfi eklenmiştir.

Tablo 5. Durağan Olmayan Değişkenlerin Düzey Değerlerine I(1) İlişkin CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	t-bar	cv10(%90)	cv5(%95)	cv1(%99)	Z[t-bar]	p-değeri
dlngdppc	-2.114	-2.100	-2.210	-2.400	-1.682	.046*
dlset	-2.249	-2.100	-2.210	-2.400	-2.276	.011**

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

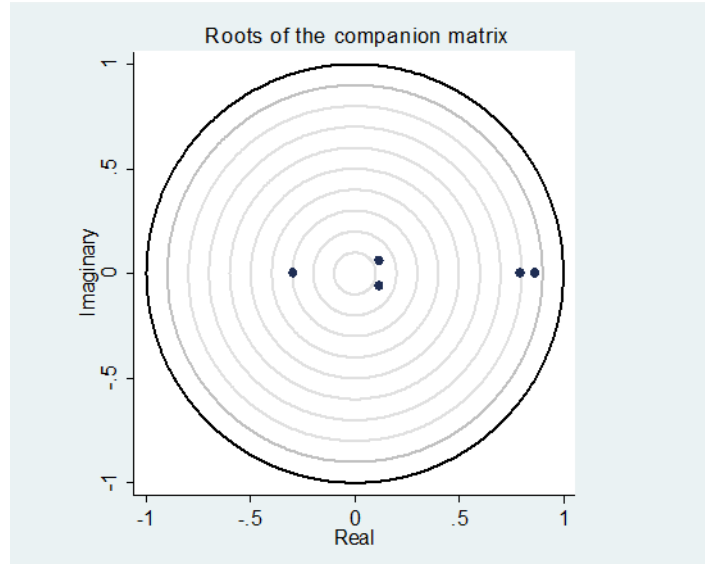
Tablo 5’te verilen CADF test istatistikleri incelendiğinde dlngdppc değişkeninin (-2.114) %10 anlamlılık düzeyinde ve dlset değişkeninin (-2.249) %5 anlamlılık düzeyinde Mac Kinnon kritik değerlerinden mutlak büyük ve p-değeri .05 kritik değerinden küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilmekte ve bu serilerin durağan olduğu görülmektedir. Gecikme uzunluğunu belirleme kriterleri Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 6. Gecikme Uzunluğu Belirleme Kriterleri

Gecikme	MBIC	MAIC	MQIC
1	-62.539*	-38.52001*	-72.84055*
2	-52.4511	-29.14505	-46.21327
3	-15.7229	5.13077	-13.975333

Tablo 6 incelendiğinde MBIC, MAIC ve MQIC değerlerinde 1. gecikmenin minimum değere sahip olduğu; bu nedenle modelin gecikme uzunluğunun 1 olduğu görülmektedir. Daha sonra birim çember içerisinde AR karakteristik polinomun ters kökleri incelenmiştir. AR köklerinin tamamının birim çember içinde yer alması, tahmin edilen PVAR modelinin durağan

olduğuna işaret etmektedir. Daha sonra PVAR analizi kapsamında Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır.



şekil 1. AR Karakteristik Polinomun Ters Koklerinin Konumu

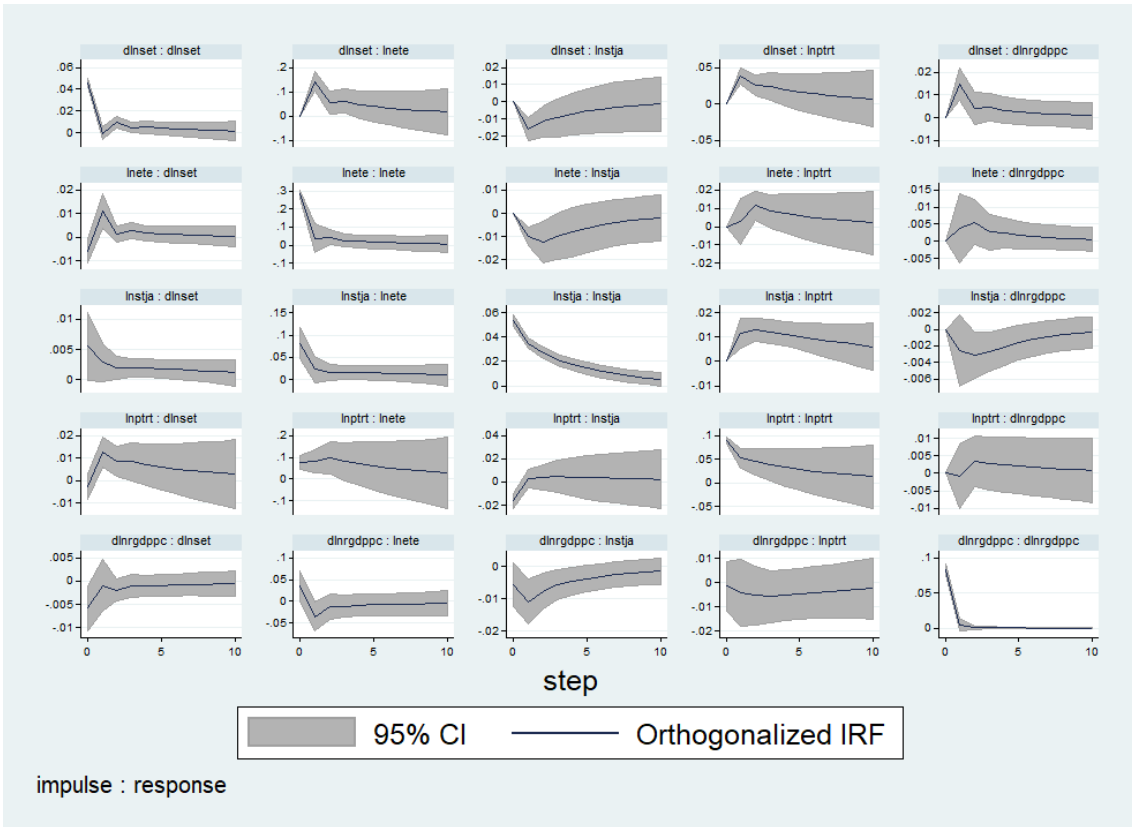
Tablo 7 incelendiğinde, reel GSYİH ile bilimsel ve teknik dergi makaleleri arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Benzer bir ilişki, yükseköğretimde ğrenci-ğretim yesi oranı ile bilimsel ve teknik dergi makaleleri arasında da söz konusudur. Yükseköğretim kurumlarına ğrenci kayıt oranı, ğrenci-ğretim yesi oranı ve yükseköğretimde yapılan harcamalar ile çift yönlü Granger nedensellik ilişkisine sahiptir. Yükseköğretimde ğrenci-ğretim yesi oranı, yükseköğretimde yapılan harcamaların Granger nedeniyken; bu harcamaların, bilimsel ve teknik dergi makalelerinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Yükseköğretim kurumlarına ğrenci kayıt oranının ise reel GSYİH ve bilimsel ve teknik dergi makalelerinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra, araştırmada kullanılan değişkenlere varyans ayrıştırması analizi uygulanmıştır.

Tablo 7. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Eşitlik	Hariç tutulan	χ^2	sd	Prob> χ^2
dlnrgdppc	lnptrt	.652	1	.419
	lnstja	21.931	1	.000*
	lnete	.871	1	.351
	dlnset	18.589	1	.000*
	Toplam	53.162	4	.000*
lnptrt	dlnrgdppc	.031	1	.860
	lnstja	4.715	1	.030*
	lnete	1.226	1	.268
	dlnset	52.627	1	.000*
	Toplam	99.788	4	.000*
lnstja	dlnrgdppc	6.200	1	.013*
	lnptrt	27.230	1	.000*
	lnete	34.247	1	.000*
	dlnset	23.144	1	.000*
	Toplam	281.269	4	.000*

Inete	dlnrgdppc	3.480	1	.062
	lnptrt	9.737	1	.002*
	lnstja	3.196	1	.074
	dlnset	47.229	1	.000*
	Toplam	53.457	4	.000*
dlnset	dlnrgdppc	.622	1	.430
	lnptrt	12.049	1	.001*
	lnstja	.112	1	.738
	Inete	5.948	1	.015*
	Toplam	27.230	4	.000*

* $p < .05$



Şekil 2. Etki-Tepki Analizi Sonuçları

Şekil 2 incelendiğinde, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranında meydana gelen bir şok karşısında, GSYİH'nin gösterdiği tepki hafif bir dalgalanma ile yaklaşık 6 ay sonra maksimum seviyesine ulaşmakta, bir süre sonra dengeye ulaşmaktadır. Bilimsel ve teknik dergi makalelerinin sayısında meydana gelen bir şok karşısında, GSYİH yaklaşık ilk 3 ayda azalmakta, sonraki 1 yılda dalgalanma ile birlikte uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Yükseköğretime yapılan harcamalarda meydana gelen bir şok karşısında, GSYİH'nin gösterdiği tepki yaklaşık 6 ay sonra maksimum seviyesine ulaşmakta, ancak bir süre sonra dalgalanma ile birlikte dengeye ulaşmaktadır. Yükseköğretime öğrenci kayıt oranında meydana gelen bir şok karşısında, GSYİH'nin gösterdiği tepki yaklaşık 1,5 yıl sonra maksimum seviyesine ulaşmakta, sonraki bir yıl azalmakta, daha sonra dalgalanma ile birlikte dengeye ulaşmaktadır.

Tablo 8. Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Dönem (yıl)	dlngdppc	lnprtr	lnstja	lnete	dlmset
1	1	0	0	0	0
2	.9658191	.0001086	.0008908	.0019679	.0312136
3	.9566761	.0017605	.0022352	.0062866	.0330415
4	.9507198	.0028378	.0032363	.0072726	.0359334
5	.9471478	.0037464	.0038294	.0080329	.0372435
6	.9447954	.004363	.0041713	.0084547	.0382156
7	.9432718	.004807	.0043638	.0087332	.0388243
8	.942269	.0051212	.0044704	.0089074	.039232
9	.9416069	.0053461	.0045282	.0090189	.0394998
10	.9411666	.0055071	.0045587	.0090898	.0396778

Tablo 8 incelendiğinde, reel GSYİH'daki değişimin, birinci dönemde tamamen kendisinden; ikinci dönemde ise yaklaşık %97'sinin kendisinden, %3'ünün yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranından kaynaklandığı, diğer değişkenlerin birlikte yaklaşık %1 oranında etkili olduğu görülmektedir. Onuncu dönemde, reel GSYİH'daki değişimin yaklaşık %94'ünün kendisinden kaynaklandığı; yaklaşık %4'ünün yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı, yaklaşık %1'inin yükseköğretime yapılan harcamalar ile açıklandığı tespit edilmiştir. Yine bu dönemde reel GSYİH'daki değişimde, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı ile bilimsel ve teknik dergi makalelerinin birlikte yaklaşık %1 oranında etkili olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Yükseköğretimin ekonomik büyümeye etkisinin incelendiği bu araştırmada, bağımlı değişken olarak ele alınan ekonomik büyüme üzerinde, bağımsız değişkenler olarak ele alınan yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı, bilimsel ve teknik dergi makaleleri, yükseköğretime yapılan harcamalar ve yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının etkileri, OECD'nin 20 kurucu üye ülkesi açısından incelenmiştir. Söz konusu ülkelerin 2000-2021 dönemine ait yıllık veriler ile PVAR analizi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, ekonomik büyüme ile bilimsel ve teknik dergi makaleleri arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Bilimsel ve teknik yayınların ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisi, Gholizadeh ve diğerleri (2014), Jaffe ve diğerleri (2013), Jin ve Jin (2014) ve Pala (2016) araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Jin ve Jin'e (2013) göre, yükseköğretim kademesinde eğitimin kalitesi, bir fakültenin araştırma yayınlarıyla doğrudan ilişkilidir. Araştırma yayınlarının nicelik açısından artışı tek başına yeterli olmayıp, bu artışın araştırma niteliğindeki artışla desteklenmesi gerekmektedir (Gholizadeh ve diğerleri, 2014). Çünkü araştırma açısından üretken olan öğretim üyeleri, bilgi ve yaratıcı niteliklerini üniversite öğrencilerine aktararak geleceğin işgücünün kalitesini artırabilmektedirler. Gelişmiş işgücü ise teknolojilerin yurt içinde kullanımı ve ilerlemesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle bazı ülkeler diğerlerine kıyasla daha donanımlıdır ve ekonomik büyüme göstergeleri daha iyidir.

Yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı, hem bilimsel ve teknik dergi makaleleri hem yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı ile karşılıklı birbirinin nedenidir. Yükseköğretimde nitelikli eğitim göstergesi olarak kabul edilen bilimsel ve teknik dergi makalelerinin sayısındaki artış, birçok yetenekli öğrenciyi yurtdışına çekme gücüne sahiptir. Örneğin, dünya çapında birçok zeki öğrenci, diğerleri arasında ABD ve Birleşik Krallık'ta bulunan tanınmış araştırma üniversitelerine başvurmakta ve çok az bir kısmı kendi ülkelerine geri dönmektedir (Jin ve Jin, 2013). Böylece, yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranlarında da artış meydana gelmektedir. İthal edilen bu genç yetenekler, ülkenin gelecekteki nitelikli iş gücünün bir parçası haline gelmektedirler. Ancak, Türkiye gibi beyin göçü veren ülkeler açısından bakıldığında bu durum, ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı, aynı zamanda yükseköğretime yapılan harcamalar ile karşılıklı birbirinin nedenidir. Yükseköğretim hizmetinden faydalanmak isteyen öğrenci sayısı arttıkça, bu eğitim kademesine yapılan harcamaların artması beklenen bir durumdur. Ayrıca, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı, yükseköğretime yapılan harcamaların nedeni olarak bulunmuştur. Buna ek olarak, yükseköğretime yapılan harcamalar, bilimsel ve teknik dergi makalelerinin nedeni olarak tespit edilmiştir. Ancak, yükseköğretime yapılan harcamaların ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Bu durum, Hamdan ve Hamdan'ın (2020) ve İğdeli'nin (2019) araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Yükseköğretimin diğer eğitim kademelerine kıyasla toplumsal getirisi çok daha düşük düzeyde olsa da (Psacharopoulos, 1985; Psachoropoulos ve Patrinos, 2004) bu durum, bireylerin eğitim düzeyi arttıkça, milli gelir miktarının da belli bir düzeyde arttığına yönelik kanıtlar ile çelişmektedir (Castelló-Climent ve Hidalgo-Cabrillana, 2012). Bu bulgu, yükseköğretim harcamalarının, teknolojik gelişmelere ayak uydurma, bilgi aktarımı ve bilgi açığı farkındalığı gibi değişkenlerin aracı etkisiyle ekonomik büyüme üzerinde dolaylı etkisi ile açıklanabilir (Bloom ve diğerleri, 2005). Yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı, ekonomik büyüme ve bilimsel ve teknik dergi makalelerinin nedeni olarak tespit edilmiştir. Yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının, ekonomik büyümenin nedeni olması Özşahin ve Karaçor'un (2013), bilimsel ve teknik dergi makalelerinin nedeni olması ise Asongu'nun (2013) araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Söz konusu bulgulara dayanarak, ekonomik büyümenin desteklenmesi adına yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranının artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi önerilebilir. Ancak, bu durumun beraberinde getirebileceği istihdam sorunları için önleyici tedbirlerin işe koşularak planlama yapılması gerekmektedir. Benzer bir durum, bilimsel ve teknik dergi makaleleri açısından da söz konusudur. Bu noktada makale sayısındaki artış önerilmekle birlikte, nitelik yönünden zengin yayınların üretilmesini sağlayacak tedbirler de alınmalıdır.

Varyans ayrıştırmasından elde edilen sonuçlar, birinci dönemde ekonomik büyümedeki değişimin, tamamen kendisinden; ancak ikinci dönemde yaklaşık %97'sinin kendisinden, %3'ünün yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranından kaynaklandığını göstermektedir. Onuncu dönemde, ekonomik büyümedeki değişimin yaklaşık %94'ü yine kendisinden kaynaklanmaktayken; yaklaşık %4'ü yükseköğretim kurumlarına öğrenci kayıt oranı, yaklaşık %1'i ise yükseköğretime yapılan harcamalar ile açıklanmaktadır. Onuncu dönemde ekonomik büyümedeki değişim, yükseköğretimde öğrenci-öğretim üyesi oranı ile bilimsel ve teknik dergi makalelerinin birlikte yaklaşık %1 oranındaki etkisinden kaynaklanmaktadır. McMahon'a (1998) göre, ekonomik büyüme üzerinde orta ve yükseköğretim kademesine yapılan harcamalar daha fazla etkiliyken, ilk ve ortaöğretim kademelerinde okullaşma oranları daha etkili olmaktadır.

Yükseköğretimin ekonomik büyüme üzerindeki olumlu ve önemli etkileri bu çalışmada ele alınan bazı göstergeler çerçevesinde sunulmaktadır. Söz konusu göstergelerin, uzun dönemde ekonomik büyüme için politika yapıcılar açısından dikkate alınması önerilmektedir. Bunun için yükseköğretim kurumlarında öğrenci kayıt oranını arttırmaya dönük politikalar geliştirilmesi ile birlikte yükseköğretim finansmanına ayrılan payın artırılması, öğrenci-öğretim üyesi oranının optimum seviyeye getirilmesi ve bilimsel ve teknik dergi makalelerini arttırmaya yönelik teşvik sistemlerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Ancak, sonraki araştırmalarda patent sayıları, yükseköğretim kampüslerinin fiziksel olanakları, yükseköğretimde ortalama eğitim süreleri gibi farklı göstergeler modele ilave edilebilir. Bunun yanı sıra yükseköğretime kamunun yanında yapılan özel harcama verilerine ulaşılamaması mevcut çalışmanın bir sınırlılığıdır. Gelecekteki çalışmalarda söz konusu veriye ulaşıldığında analiz kapsamına alınması önerilebilir. Ayrıca, yatay kesite, Türkiye ile benzer durumdaki gelişmekte olan farklı ülkelerin verileri de dâhil edilebilir. Ulaşılabilirliği durumunda daha uzun zaman serisi verileri ile benzer analizler gerçekleştirilebilir. Böylece, varyans ayrıştırması analizinde daha uzun dönemli sonuçlara erişilmesi mümkün olabilecektir. Bu çalışmadaki benzer yükseköğretim verileri ile yapılacak çalışmalarda etki-tepki analizleri gibi farklı hesaplamaların da yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abrigo, M. R. M., & Love, I. (2016). Estimation of panel vector autoregression in Stata. *The Stata Journal*, 16(3), 778–804. <https://doi.org/10.1177/1536867X1601600314>
- Akça, H. (2012). Yükseköğretimin finansmanı ve Türkiye için yükseköğretim finansman modeli önerisi. *Yönetim ve Ekonomi*, 19(1), 91-104.
- Asongu, S. A. (2013). On the obituary of scientific knowledge monopoly. *Economics Bulletin*, 33(4), 2718-2731.
- Aydoğdu Bağcı, S. (2022). Yükseköğretimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin belirlenmesi: Eğitim düzeyi yüksek ülkelerde ampirik bir analiz. *Fiscaoeconomia*, 6(1), 229-250. doi:10.25295/fsecon.1039328
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons.
- Barro, R. J., & Lee, J-W. (1993). International comparisons of educational attainment. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 363-394. doi:10.1016/0304-3932(93)90023-9
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. I. (2003). *Economic growth*. London: The MIT.
- Berkman, K. (2008). *Beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Bloom, D., Canning, D., & Chan, K. (2005). *Higher education and economic development in Africa*. Washington, DC: World Bank.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2001). The effect of health on economic growth: Theory and evidence. *NBER Working Paper*, 8587, 1-26. doi:10.3386/w8587
- Bouvet, F., Brady, R., & King, S. (2013). Debt contagion in Europe: A Panel-Vector Autoregressive (VAR) analysis. *Social Sciences*, 2, 318-340. doi:10.3390/socsci2040318
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Castelló-Climent, A., & Hidalgo-Cabrillana, A. (2012). The role of educational quality and quantity in the process of economic development. *Economics of Education Review*, 31(4), 391-409.
- Chen, B., & Feng, Y. (2000). Determinants of economic growth in China: Private enterprise, education, and openness. *China Economic Review*, 11(1), 1-15. doi:10.1016/S1043-951X(99)00014-0
- Collin, M., & Weil, D. N. (2018). *The effect of increasing human capital investment on economic growth and poverty: A simulation exercise* [English]. Policy Research Working Paper, No: WPS 8590 Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/786861537902769850/The-Effect-of-Increasing-Human-Capital-Investment-on-Economic-Growth-and-Poverty-A-Simulation-Exercise> (Erişim tarihi: 10.06.2021).
- Çankaya, E. (2009). *Türkiye’de beşeri sermaye ve ekonomik büyüme ilişkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Dünya Bankası (WB). (2021). *World bank open data*. <https://data.worldbank.org/> (Erişim tarihi: 11.08.2021).
- Easterly, W. R., & Wetzel, D. L. (1989). Policy determinants of growth: Survey of theory and evidence. *The World Bank, Policy Research Working Paper Series*, 343.

<http://documents.worldbank.org/curated/en/967171468740703325/Policy-determinants-of-growth-survey-of-theory-and-evidence> (Erişim tarihi: 13.07.2021).

- Enders, W. (2010). *Applied econometric time series*. New York, USA: Wiley.
- EViews. (2020). *User's guide: Basic data analysis: Series: Interpolate*. <http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/series-Interpolate.html> (Erişim tarihi: 23.05.2021).
- Gholizadeh, H., Salehi, H., Embi, M. A., Danaee, M., Motahar, S. M., Ebrahim, N. A., et al. (2014). Relationship among economic growth, internet usage and publication productivity: Comparison among ASEAN and World's best countries. *Modern Applied Science*, 8(2), 160-170. doi:10.5539/mas.v8n2p160
- Grossmann, A., Love, I., & Orlov, A. G. (2014). The dynamics of exchange rate volatility: A panel VAR approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 33, 1-27. doi:10.1016/j.intfin.2014.07.008
- Gruzina, Y., Firsova, I., & Strielkowski, W. (2021). Dynamics of human capital development in economic development cycles. *Economies*, 9(67), 1-18. doi:10.3390/economies9020067
- Hamdan, A., & Hamdan, R. (2020). The mediating role of oil returns in relationship between investment in higher education and economic growth: Evidence from Saudi Arabia. *Economics & Sociology*, 13(1), 116-131. doi:10.14254/2071-789X.2020/13-1/8
- Hsiao, C. (1986). *Analysis of panel data (Econometric society monographs)*. UK: Cambridge University.
- Huang, F., Jin, L., & Sun, X. (2009). Relationship between scale of higher education and economic growth in China. *Asian Social Science*, 5(11), 55-60.
- İğdeli, A. (2019). Ar-ge ve eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2517-2538.
- İzgi, B. B., ve Arslan, İ. (2008). *Türkiye'de genç işsizliği, eğitim ve büyüme ilişkisi (1988-2008)*. 2. Ulusal İktisat Kongresi, 20-22 Şubat 2008, DEÜ İİBF İktisat Bölümü, İzmir, Türkiye.
- Jaffe, K., Caicedo, M., Manzanares, M., Gil, M., Rios, A., Florez, A., et al. (2013). Productivity in physical and chemical science predicts the future economic growth of developing countries better than other popular indices. *PLoS ONE*, 8(6), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0066239
- Jin, J. C., & Jin, L. (2013). Research publications and economic growth: Evidence from cross-country regressions. *Applied Economics*, 45(8), 983-990. doi:10.1080/00036846.2011.613785
- Jin, J. C., & Jin, L. (2014). On the relationship between university education and economic growth: the role of professors' publication. *Education Economics*, 22(6), 635-651. doi:10.1080/09645292.2012.697646
- Jung, J. H. (1990). *Human capital, economic growth, and income distribution: Korea and the United States*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Economics in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois.
- Kahiloğulları, A. (2010). *Beşeri sermaye ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Kazancigil, D. (2019). *Beşeri sermaye ekonomik büyüme ilişkisi; Türkiye örneği*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Lutkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. New York, USA: Springer.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437. doi:10.2307/2118477
- Mariana, D. R. (2015). Education as a determinant of the economic growth. The case of Romania. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 404-412. doi:10.1016/j.sbspro.2015.07.156
- McMahon, W. W. (1998). Education and growth in East Asia. *Economics of Education Review*, 17(2), 159-172. doi:10.1016/S0272-7757(97)00050-2
- Meulemeester, J. L., & Rochat, D. (1995). A causality analysis of the link between higher education and economic development. *Economics of Education Review*, 14(4), 351-361. doi:10.1016/0272-7757(95)00015-C
- Olaniyan, D. A., & Okemakinde, T. (2008). Human capital theory: Implications for educational development. *European Journal of Scientific Research*, 24(2), 157-162.
- Omodero, C., & Nwangwa, K. (2020). Higher education and economic growth of Nigeria: Evidence from co-integration and Granger Causality examination. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 173-182. doi:10.5430/ijhe.v9n3p173
- Özçiftçi, Ö. (2007). *Türkiye’de enflasyon dinamikleri: VAR analizi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özşahin, Ş., ve Karaçor, Z. (2013). Ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olarak beşeri sermaye: Yükseköğrenimin Türkiye ekonomisi için önemi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 148-162.
- Pala, A. (2016). AB-28 Ülkelerinde teknoloji ve ekonomik büyüme ilişkisinin teknoloji-sermaye (AK) modeliyle incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(4), 473-487. doi:10.20491/isarder.2016.228
- Pelinescu, E. (2015). The impact of human capital on economic growth. *Procedia Economics and Finance*, 22, 184-190. doi:10.1016/S2212-5671(15)00258-0
- Psacharopoulos, G. (1985). Returns to education: A further international update and implications. *The Journal of Human Resources*, 20(4), 583-604.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: A further update. *Education Economics*, 12(2), 111-134. doi:10.1080/0964529042000239140
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3-22.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Self, S., & Grabowski, R. (2004). Does education at all levels cause growth? India, a case study. *Economics of Education Review*, 23(1), 47-55. doi:10.1016/S0272-7757(03)00045-1
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Şanlı, D. (2016). *Nitelik uyarlanmış beşeri sermaye hesaplanması: Bir panel veri çalışması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Torruam, J., Chiawa, M., & Abur, C. (2014). Cointegration analysis of public expenditure on tertiary education and economic growth in Nigeria. *Journal of Applied Statistics*, 5(2), 137-146.
- Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. (2011). *Dış Politika: Uluslararası Kuruluşlar ve İlişkilerimiz: İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD), Uluslararası Örgüt Künyesi*. https://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati_-oecd_.tr.mfa (Erişim tarihi: 21.08.2021).
- Vasudeva Murthy, N. R., & Chien, I. S. (1997). The empirics of economic growth for OECD countries: some new findings. *Economic Letters*, 55(3), 425-429. doi:10.1016/S0165-1765(97)00092-X
- Weil, D. N. (2009). *Economic growth*. Boston: Pearson Addison Wesley.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2013). *Panel veri ekonometrisi-Stata uygulamalı* (2. Baskı). İstanbul: Beta.
- Yılancı, V., ve Aydın, M. (2018). Türkiye’de kadın okullaşmasının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Rals-Eg eşbütünleşme testi yaklaşımı. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, Prof. Dr. Harun TERZİ Special Issue*, 101-112. doi:10.18092/ulikidince.426922
- Zhang, C., & Zhuang, L. (2011). The composition of human capital and economic growth: Evidence from China using dynamic panel data analysis. *China Economic Review*, 22(1), 165-171. doi:10.1016/j.chieco.2010.11.001

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The higher education level is semi-public in many countries of the world, as there is no obligation to provide education services by the state. In some countries, it is the responsibility of the state for individuals to benefit from higher education services. On the other hand, it encourages the private sector to provide services in this field (Akça, 2012). The main reason for this is that higher education has higher individual returns compared to other levels. As one progresses from primary education to higher education, the social return of education decreases, but never disappears (Psacharopoulos, 1985; Psachoropoulos & Patrinos, 2004). In addition, thanks to well-educated and qualified manpower at higher education levels, it is possible to have modern technologies and international economic power.

In studies examining the effect of higher education level, which has a very important place in the economic growth and development of countries, student-faculty ratio in higher education (Kahiloğulları, 2010; Kazancıgil, 2019; Meulemeester & Rochat, 1995), scientific and technical journal articles (Gholizadeh et al., 2014). ; Jaffe et al., 2013; Jin and Jin, 2013, 2014; Pala, 2016; Şanlı, 2016), expenditures on higher education (Hamdan and Hamdan, 2020; İğdeli, 2019; McMahan, 1998; Özşahin and Karaçor, 2013; Torruam et al., 2014) and the rate of enrollment or enrollment in higher education (Barro & Lee, 1993; Chen & Feng, 2000; Çankaya, 2009; İzgi & Arslan, 2008; Mankiw et al., 1992; Özşahin & Karaçor, 2013; Vasudeva Murthy & Chien , 1997) are used. In these studies, it is assumed that different variables will represent higher education. In this study, it is aimed to examine the effect of higher education, represented by all these variables, on economic growth by VAR analysis of panel data (Panel Vector Autoregression, [PVAR]). In order to achieve this aim, regarding the VAR analysis of the panel data of the 20 founding members of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) between the years 2000-2021; causality tests and variance decomposition results were examined.

With the findings to be obtained from the analyzes for the purpose of the research, some suggestions can be presented to policy makers about how some higher education indicators of

countries affect economic growth and how these effects should be shaped. Thus, it is thought that awareness can be raised about the extent to which education administrators and planners can contribute to the country's economy in terms of macroeconomics.

Method

The data of the research were obtained from 20 founding members of the Organization for Economic Co-operation and Development between the years 2000-2021 from the World Bank. In the research, where real Gross Domestic Product is used as the explanatory variable of economic growth, variables belonging to higher education; are the student-faculty member ratio, scientific and technical journal articles, expenditures on higher education, and school enrollment rate.

Findings

As a result of the panel VAR analysis, it was determined that economic growth and scientific and technical journal articles were the cause of each other, and the student-faculty member ratio in higher education was the cause of both scientific and technical journal articles and the school enrollment rate in higher education. In addition, it has been found that the school enrollment rate in higher education is mutually the cause of the expenditures on higher education and the student-faculty member ratio in higher education is the cause of the expenditures on higher education. The school enrollment rate in higher education has also been identified as the cause of economic growth and scientific and technical journal articles.

Conclusion and Discussion

As a result of the analysis, it is seen that there is a mutual causality relationship between economic growth and scientific and technical journal articles. The positive impact of scientific and technical publications on economic growth is similar to the research findings of Gholizadeh et al. (2014), Jaffe et al. (2013), Jin and Jin (2014) and Pala (2016). The increase in the number of scientific and technical journal articles accepted as an indicator of quality education in higher education has the power to attract many talented students abroad. For example, many brilliant students around the world apply to well-known research universities in the USA and the UK, among others, and very few return to their home countries (Jin & Jin, 2013). In addition, expenditures on higher education have been identified as the reason for scientific and technical journal articles. However, there was no significant effect of spending on higher education on economic growth. This situation is similar to the research findings of Hamdan and Hamdan (2020) and İğdeli (2019). Although the social return of higher education is much lower compared to other education levels (Psacharopoulos, 1985; Psacharopoulos and Patrinos, 2004), this situation contradicts the evidence that the amount of national income increases at a certain level as the education level of individuals increases (Castelló-Climent & Hidalgo-Cabrillana, 2012). The change in economic growth in the tenth period is due to the effect of student-faculty member ratio in higher education and scientific and technical journal articles together at approximately 1%. According to McMahon (1998), while expenditures on secondary and higher education levels are more effective on economic growth, schooling rates in primary and secondary education levels are more effective.