



Araştırma Makalesi

Eğitim ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye’den bulgular¹

Education and economic growth relation: evidence from Turkey

Gizem Hüsünbeyi², Mustafa Ozan Yıldırım³

Makale Bilgisi

<i>Alındı:</i>	17.10.2025
<i>Düzeltildi:</i>	09.11.2025
<i>Kabul Edildi:</i>	12.11.2025
<i>Yayımlandı:</i>	24.11.2025

Öz

Üretim faktörlerinden biri olan emeğin niteliğinin gelişmesi, bireylerin sahip olduğu bilgi ve becerilerin artması, ekonomide verimlilik artışına yol açmakta, böylece daha çok çıktı elde edilmektedir. Bu çalışma, Türkiye’de 1994-2022 yılları arasındaki ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kademelerindeki okullaşma oranlarının işçi başına gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) üzerindeki etkisini Gecikmesi Dağıtılmış Oto Regresif (ARDL) model yöntemi aracılığıyla incelemektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular, işçi başına GSYH’yi en fazla ortaöğretim seviyesindeki okullaşma oranı artışlarının etkilediğini göstermektedir. Bunun dışında ilköğretim ve yükseköğretim okullaşma oranlarındaki artışların da sırasıyla işçi başına gayrisafi yurtiçi hasıla üzerinde pozitif bir etki gösterdiği ortaya konulmaktadır. Çalışmanın bulguları, özellikle yükseköğretim yoluyla beşerî sermayeye daha fazla yatırım yapılmasının, Türkiye’de uzun vadeli büyümeyi artırmak için beşerî sermayenin dinamik olarak gelişmesine izin vereceği yönündeki içsel büyüme teorisine uygun sonuçlar ortaya koymaktadır. Devletin her seviyedeki okullaşma oranlarını artırmaya ya da en azından korumaya yönelik eğitim politikaları geliştirmesi, eğitim sektörüne daha fazla bütçe ayırması ekonomik büyümenin artmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Okullaşma Oranı, Ekonomik Büyüme, ARDL Modeli, Türkiye

Article Information

<i>Received:</i>	17.10.2025
<i>Revised:</i>	09.11.2025
<i>Accepted:</i>	12.11.2025
<i>Published Online:</i>	24.11.2025

Abstract

Improving the quality of labor, and increasing the knowledge, skills and abilities of individuals gives rise to a development in the productivity of the economy. This study analyses the impact of enrolment rates at different stages such as primary education, secondary education, and tertiary education on the Gross Domestic Product per worker in Turkey between 1994 and 2022 using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model method. The findings reveal that increases in the enrolment rate at the secondary level have the highest impact on GDP per capita. It also shows that increases in primary and tertiary enrolment rates have a positive impact on GDP per capita. The evidence shows that, in accordance with the endogenous models, greater investment in human capital, especially through higher levels of education, support human capital to develop permanently and positively impact on long-term growth in Turkey. The education policy aimed at increasing or at least maintaining enrolment rates at all levels and allocating more budget to the education sector will contribute to increased economic growth.

Keywords: Schooling Rate, Economic Growth, ARDL Model, Turkey

¹Bu çalışma Gizem HÜSÜNBEYİ tarafından Doç. Dr. M. Ozan YILDIRIM’ın danışmanlığında Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Yüksek Lisans programında tamamlanan tez çalışmasından hazırlanmıştır.

²Bilim Uzmanı, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat, gizemaydmr@gmail.com, ORCID: 0009-0000-6499-687X

³Doçent Doktor, Pamukkale Üniversitesi, İİBF, İktisat, moyildirim@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7982-4181

1. Giriş

Ekonomik büyüme, nüfusun yaşam standartlarıyla doğrudan bağlantılı olan temel bir ekonomik sorundur. Önemli sosyal ve ekonomik sonuçları olan bir süreçtir. Büyüme teorisi, ekonomi teorisinin temel bir parçasını oluşturur. Aslında, ana akım ekonominin her yönü belirli bir ekonomik büyüme teorisi sunmuştur. 1980'lerden itibaren, yeni ve daha geniş bir sermaye kavramı ve bunun ölçümüne yönelik yeni bir yaklaşım ekonomik büyüme teorisine nüfuz etmeye başlamıştır. Beşerî sermayenin yeni ekonomik büyüme modellerine entegre edilmesi sorunu Romer (1986; 1990), Lucas (1988), Rebelo (1991), Mankiw, Romer ve Weil (1992) ve diğerlerinin çalışmalarında tartışılmıştır. Ekonomik büyümenin kaynakları hakkında yapılan çalışmalar fiziksel ve beşerî sermayenin, orijinal Solow modelinde (Solow, 1956) varsayılandan çok daha büyük bir gelir payının arkasında durduğuna ve bunun ampirik verilerle de desteklendiği sonucuna varmışlardır (Kocourek ve Nedemlova, 2018).

İlk dönem (dışsal) ekonomik büyüme kuramlarının son on yıllardaki iktisadi gelişme ve büyüme alanını açıklamakta yetersiz kaldığı kabul edilmektedir. Buna karşılık büyük oranda 1990'lı yıllarda gelişen içsel ekonomik büyüme teorilerinde geleneksel üretim faktörlerine ilave olarak teknoloji eklenmiştir. Bunun sonucu olarak ülkelerin ve ekonomilerin teknoloji seviyesini zenginleştirip kullanmalarında eğitim önemli bir faktör olarak ortaya çıkmıştır (Dineri ve Gölpek, 2021). Ülkelerin etkin ve planlı bir şekilde uyguladıkları eğitim, sağlık ve teknoloji politikaları ile beraber beşerî sermaye daha güçlü olarak ortaya çıkmaktadır. Kamu kesimi tarafından yapılan eğitim harcamaları ise doğrudan beşerî sermayenin niteliğini geliştirerek ekonomik büyüme üzerinde etki yaratmaktadır (Köse vd., 2022).

Toplumların ekonomik, sosyal, kültürel gelişimlerinde en önemli faktörlerden biri eğitimidir. Beşerî sermayenin verimliliğinin artırılması eğitimin kalitesinin artırılmasıyla mümkündür. Ekonomik büyümenin sürdürülebilir olması için eğitimin kalitesinin artırılması sonucunda ortaya çıkan bilimsel bilgilerin, katma değeri yüksek somut teknolojik ürünlere dönüştürülebilmesi de büyük önem taşımaktadır. Bunun yolu da araştırma ve geliştirmeye (AR-GE) yeterli kaynakların ayrılmasıyla mümkündür. Eğitimle birlikte ortaya çıkan yenilik yatırımları, ülkelerin rekabet avantajlarının ve ekonomik gelişmelerinin gözlenmesinde önemli bir kıstas olarak tanınmaktadır. AR-GE harcamalarının yenilik, sermaye oluşumu ve beşerî sermayede ilerleme gibi farklı etmenler aracılığıyla ekonomik büyümeyi olumlu şekilde etkilediği kabul edilmektedir (Korkmaz, 2010).

Ülkelerin uluslararası alanda rekabet güçlerinin düzeyi ekonomik gelişmişlik seviyelerinin belirleyicilerinden biridir. Rekabet gücü önemli oranda katma değeri yüksek ürünler üretebilme yeteneğine bağlıdır. Rekabet gücü aynı zamanda ülkede yaşayan insanların refah seviyelerinin kabul edilir ölçüde oluşuna ve istikrarlı bir şekilde artışına, ülkenin gelirlerinin ve istihdam oranlarının yüksek olmasına da bağlıdır. Bütün bu faktörlerin temeli insana ve onun bilişsel süreçlerinin sonucu ortaya çıkan ürünlere bağlıdır. Bu noktada devreye giren beşerî sermaye yani insan faktörü içsel büyüme teorilerinde de oldukça önemli bir yere sahiptir.

Eğitim, insan kaynağının verimliliğini arttırmaya olanak sağlamaktadır. Eğitimin daha nitelikli hale getirilmesiyle beşerî sermaye stokunun ve kalitesinin artması, inovasyon ve AR-GE faaliyetlerinin sonucunda daha değerli ürünler yani katma değeri yüksek ürünler ortaya koyulması sağlanabilmektedir. Bu yolla GSYH'de önemli artışlar sağlanabildiği bilinmektedir. İçsel büyüme teorisinin de desteklediği üzere, eğitim harcamalarının artırılması eğitimin kalitesini artırma amacını yerine getirdiği ölçüde, beşerî sermaye gelişimini arttırarak verimliliğin artışına ve daha çok ürün çıkmasına neden olarak ekonomik büyümeyi hızlandırabilir. Sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için kriz dönemlerinde dahi eğitime yeterli kaynağın azami oranda ayrılması önem taşımaktadır.

Bilgi toplumunda eğitimle ilgili önemli göstergelerden birisi de okullaşma oranıdır. Okullaşma oranı, en dar tanımıyla ele alınırsa herhangi bir eğitim seviyesine (okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim) kaydolun tüm öğrencilerin, yer aldığı eğitim seviyesindeki nüfusa oranlanmasıyla elde edilmektedir. Okullaşma oranları, çeşitli eğitim seviyeleri dikkate alınarak ülkeler hakkında eğitime katılım, eğitime erişimi veya eğitimin yaygınlığı gibi konularda bilgi vermesinin yanı sıra, bunlara bağlı olarak ülkelerin eğitim altındaki nüfusun eğitim ihtiyaçlarını ne ölçüde yerine getirebildiğini ortaya koyan göstergelerden birisidir (Günay ve Günay, 2016).

Tablo 1, Türkiye'de okullaşma oranının tüm eğitim seviyeleri için söz konusu dönemde artış eğiliminde olduğu görülmektedir. İlköğretim okullaşma oranı 1994/'95 döneminde %89,34 iken 2022/'23 döneminde %93,85 olmuştur. Ortaöğretim okullaşma oranı 1994/'95 döneminde %53,43 iken 2022/'23 döneminde %91,70 olmuştur. Yükseköğretim okullaşma oranı ise 1994/'95 döneminde %8,61 iken 2022/'23 döneminde %46,02 olmuştur. Okullaşma oranlarındaki değişime bakıldığında en fazla artışın yükseköğretim okullaşma oranında olduğu görülmektedir.

Tablo 1: 1994-2023 Yıllarında Türkiye'de Net Okullaşma Oranları

Yıllar	İlköğretim	Ortaöğretim	Yükseköğretim
1994-95	89,34	53,43	8,61
1995-96	88,93	53,09	9,35
2004-05	89,66	54,87	16,60

2005-06	89,77	56,63	18,85
2014-15	96,30	79,37	39,49
2016-17	91,16	82,54	41,71
2020-21	93,23	87,93	44,41
2021-22	93,16	89,67	44,66
2022-23	93,85	91,70	46,02

Kaynak: MEB İstatistikleri Örgün Eğitim

Bu çalışmanın amacı, beşerî sermayenin oluşmasında büyük rol oynayan üç temel eğitim düzeyindeki (ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim) okullaşma oranının kişi başına çıktı büyümesine (yani işgücü verimliliğinin büyümesine) ne yönde katkıda bulunduğunu belirlemektir. Araştırma sorusunun yanıtlanmasında kullanılacak model, beşerî sermaye ile güçlendirilmiş neoklasik üretim fonksiyonuna dayanmaktadır. Buna bağlı olarak, Türkiye’deki okullaşma oranı ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisini, fiziki sermaye ve işgücü gibi diğer üretim faktörlerini de dahil ederek Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif (ARDL) Model yardımıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada beşerî sermaye değişkeni olan okullaşma oranı, 1994-2022 dönemi için ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim gibi farklı eğitim seviyelerine göre ele alınmaktadır. Özellikle, yükseköğretimin işgücü verimliliği üzerindeki etkisinin ölçülmesi, dördüncü sanayi devriminin başlangıcı bağlamında şu anda ilginin merkezinde yer almaktadır. Bu bakımından söz konusu etkinin ölçülmesi, sağlıklı ve sürdürülebilir bir ekonomik büyüme politikası oluşturma tartışmalarına katkı sunacaktır.

Çalışmanın geri kalanı dört ana bölüme ayrılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde eğitim göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele alan ampirik çalışmalar kısaca özetlenmektedir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan veri ve model tanıtılmaktadır. Çalışmanın dördüncü bölümü elde edilen tahmin bulgularını değerlendirmekte ve son bölüm sonuçları tartışarak politika önerisi sunmaktadır.

2. Alan Yazın İncelemesi

Beşerî sermaye için önemli bir unsur olan eğitim özellikle içsel büyüme modellerinin ortaya çıkışından itibaren literatürde çokça tartışılan ve çalışılan bir konu olarak analiz edilmektedir. Eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkilerini araştıran birçok makale görülmekte fakat ortaya konulan bulgular; ele alınan yöntem, analizde incelenen döneme, ekonomilerin refah seviyelerine ve çalışmalarda tercih edilen ve beşerî sermayeyi temsil eden değişkenlerin türüne bağlı olarak farklılaşabilmektedir. Söz konusu araştırmalarda eğitim seviyesini yansıtmaları bakımından eğitim harcaması, eğitim yatırımları, beşerî sermaye endeksi, öğretmen ve öğrenci sayıları, öğretmen/öğrenci oranı, ilkökul, ortaokul, lise, meslek lisesi ve üniversite mezunu sayısı gibi çeşitli ölçütler kullanılmıştır. Eğitim ekonomik büyüme ilişkisini incelemeye yönelik ampirik çalışmalardan bazıları ve sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Literatürdeki uluslararası çalışmaların ülkelerin farklı gelişmişlik seviyelerine göre sınıflandırma yapılmasına rağmen benzer sonuçları ortaya koyduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkeler adına yapılan çalışmalardan birisi olan Asteriou ve Agiomirgianakis (2001), Yunanistan’da ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim seviyelerindeki okullaşma oranının kişi başına GSYH üzerinde uzun dönemde pozitif bir etki gösterdiğini saptamaktadır. Neychava ve Joensen (2019), İzlanda’da nüfusun eğitim seviyesinin yükselmesinin kişi başına düşen RGDP büyüme oranını artırdığı hipotezini desteklemektedir. Buna karşılık, ilköğretim ve ortaöğretimin bununla negatif bir ilişkisi vardır. Pegkas (2014), Yunanistan’da orta ve yüksek öğretimdeki okullaşmanın ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir pozitif etki yarattığını, ilköğretimin düzeyindeki okullaşmanın ise ekonomik büyümeye katkıda bulunmadığını göstermektedir. Köse vd. (2022) gibi OECD ülkelerinde eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da eğitim harcamalarından ekonomik büyümeye doğru bir pozitif etkinin varlığını ortaya koymaktadır.

Benzer ekonomik gelişmişlik seviyelerine sahip ülkelerin analiz edildiği çalışmada Manga vd. (2015), Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti’nin dahil olduğu bir örneklemdeki panel veri tahminine göre eğitimin göstergesi olarak okullaşma oranının GSYH büyüme oranı üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Hanif ve Arshed (2016), Güney Asya Bölgesel İş birliği Teşkilatı’na bağlı ülkelerde yükseköğretimdeki okullaşma oranlarının, ilk ve ortaöğretimdeki okullaşma oranları ile karşılaştırıldığında ekonomik büyüme üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Elias ve Fernandes (2000) 24 Latin Amerika ülkesi için yaptığı yatay-kesit analiz bulgularına göre beşerî sermayenin ölçülmesi açısından ilk okullaşma oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi oldukça anlamlı ve pozitif işaret taşıırken, ortaokul ve yüksek eğitimdeki okullaşma oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi negatif işaretli olarak bulunmuştur.

Maneejuk ve Yamaka (2021), ASEAN-5 ülkeleri için çeşitli eğitim göstergelerini kullanarak yaptıkları çalışmada, ortaöğretim okullaşma oranının %83,51, yükseköğretim okullaşma oranının ise %37,82 seviyesini geçtiğinde ekonomik büyümeyi olumlu olarak etkilediği ortaya konulmaktadır. Ortalama okullaşma yılının beşerî sermayenin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada Uğur ve Atılgan (2023), Kırılgan Beşli ekonomilerinde, beşerî sermayedeki artışların ekonomik büyümeyi artırdığını ortaya koymaktadır.

Gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde de eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Nowak ve Dahal (2016), Nepal’deki orta ve yükseköğretimdeki öğrenci sayılarının ekonomik büyüme üzerinde güçlü ve pozitif bir etki doğurduğunu, ilköğretimdeki öğrenci sayısının ise daha zayıf bir olumlu etkide bulunduğunu ileri sürmektedir. Yakubu ve Gunu (2022), Gana’da ilkokul ve ortaokul okullaşma oranlarının ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini, buna karşın yükseköğretimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin uzun vadede negatif ve anlamlı olduğu ortaya koymaktadır. Khan vd. (2022), ilkokul, ortaokul ve yüksekokul okullaşma oranlarının hem Afganistan hem de Pakistan’da ekonomik büyüme üzerinde ilham verici ve dikkate değer sonuçları olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, ilkokul ve ortaokul seviyelerindeki okullaşma oranlarının uzun vadede Pakistan’ın ekonomik büyümesini Afganistan’a göre daha fazla etkilerken, yüksekokuldaki okullaşma oranlarının Afganistan’ın ekonomik büyümesini Pakistan’a göre daha fazla etkilediği de belirtilmektedir. Villela ve Paredes (2022), Honduras’ta ortaöğretimdeki okullaşma oranı hariç, eğitimdeki okullaşma oranlarının (okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim) Honduras’taki ekonomik büyüme ile anlamlı bir ilişkisi olmadığını göstermektedir.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda farklı dönemler ve farklı ekonometrik yöntemler kullanılarak eğitim seviyelerine göre okullaşma oranlarının gayri safi yurtiçi hasıla ve ekonomik büyüme üzerine olan etkileri incelenmiştir. Tunç (1993), Türkiye’deki okullaşma oranının ekonomik büyüme üzerinde yarattığı etkiyi 1968-1991 yıllarını ele alarak incelemektedir. Çalışmada okullaşma oranındaki artışın ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki doğurduğu ve yükseköğretimdeki okullaşma oranının ekonomik büyümeyi en çok artıran eğitim kademesi olduğu ortaya konulmaktadır. Çoban (2004), 1980-1997 dönemini ele alarak eğitimle ilgili değişkenlerin uzun dönem ekonomik büyüme üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Çalışmanın bulguları, ilköğretim, orta öğretim ve yüksekokul seviyesindeki okullaşma oranlarının ve eğitim harcamalarının ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini göstermektedir. Aksu (2016), 1960-2009 yılları arasında beşerî sermayenin önemini analiz ettiği çalışmada, ilköğretim ve yüksek öğretim düzeylerindeki okullaşmanın ekonomik büyümeye anlamlı bir etkisi olduğunu, ortaöğretimdeki okullaşmanın ise anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Yakışık ve Çetin (2014) tarafından incelenen 1980-2012 döneminde ortaöğretim okullaşma oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu, yükseköğretimdeki okullaşma oranının da anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya konulmaktadır.

Köprücü ve Sarıtaş (2017), 1980-2013 yılları için Türkiye’de, sabit sermayenin milli gelire oranı, istihdam oranı ve eğitimi temsilen orta okullaşmanın, büyümeyi temsilen dolar cinsinden kişi başı GSYH’ye etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, 1980-2013 yıllarında eğitim seviyesindeki ilerlemenin işçi başına düşen hasılayı yükselttiği ortaya konulmaktadır. Dineri ve Gölpek (2021) çeşitli eğitim seviyelerindeki okullaşma oranlarının ekonomik gelişmeye katkısını araştırdıkları çalışmada, yükseköğretim kayıt oranlarının ekonomik büyümeye olumlu bir katkı koyduğunu göstermektedir. Çalışmanın bulguları ayrıca, ortaöğretim ve yükseköğretim kayıt oranlarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu da göstermektedir.

Okullaşma oranı dışında kamu eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme ve GSYH arasındaki ilişkiyi ele alan çok sayıda çalışma ise iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü farklı ekonometri yöntemleri ele alarak pozitif olarak ortaya koymaktadır. Akıncı (2017), Çalışkan vd. (2018), İğdeli (2019), Demir (2021), Yürük ve Acaroğlu (2021), Savrul ve Tunç (2021), Demirgil ve Sonkur (2022), Köksel ve Tecirli (2023), Esen vd. (2023) değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisini inceleyerek kamu eğitim harcamalarındaki artışların uzun dönemde ekonomik büyüme ve kişi başına düşen GSYH’yi olumlu etkilediğini ortaya koymaktadır.

Türkiye’de eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi uzun dönem boyutuyla ele alan çalışmalar bulunmaktadır. Özsoy (2009) tarihsel olarak 1923-2005 arasındaki uzun bir dönemi ele aldığı çalışmada ilköğretim öğrenci sayıları ve iktisadi büyüme arasında nedensel bir bağın bulunduğunu göstermektedir. Benzer bir şekilde 1923-2011 yılları arasındaki uzun dönemi konu alan Çalışkan vd. (2013), ortaöğretimdeki ve yükseköğretimdeki öğrenci sayılarının ekonomik büyümeyi sırasıyla %0,2 ve %3 oranında artırdığını göstermektedir. Gövdeli vd. (2016) ise 1923-2014 dönemini inceledikleri çalışmalarında ilköğretim, lise ve yükseköğretime kayıtlı öğrenci sayılarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki doğurduğunu ortaya koymaktadır. Pamuk ve Bektaş (2014) eğitim harcamaları ile iktisadi büyüme arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Yazarlar bu durumu, GSYH içinde eğitime ayrılan kaynakların yetersiz olması ve ekonomik büyümeyi tetikleyecek düzeyde olmamasıyla açıklamaktadır.

3. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada Türkiye ekonomisine ait 1994-2022 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmaktadır. Veri setine ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 2’de gösterilmektedir. Veriler, Millî Eğitim Bakanlığı ve Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergelerinden derlenmiştir. İşçi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla değişkeni, işgücü verisine bölünerek elde edilmiştir. İşgücü değişkeni ise bir önceki yıla göre değişim değeri hesaplanarak modelde yer almaktadır. Sermaye stokunu temsil etmesi bakımından gayrisafi sabit sermaye yatırımlarının GSYH içindeki yüzdelik (%) payı alınmıştır. Farklı eğitim seviyelerine göre net okullaşma oranları ise Millî Eğitim Bakanlığının Millî Eğitim İstatistiklerinden derlenmiştir. Çalışmanın analizinde işgücü değişkeni dışındaki tüm değişkenlerin logaritmaları alınmıştır.

Tablo 2: Veri Setine İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler

Değişken İsmi	Kısaltma	Veri Kaynağı
İşçi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (2015 sabit fiyatlarıyla)	gdp_pc	Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri
İlköğretim okullaşma oranı	schooling_pri	MEB İstatistikleri Örgün Eğitim
Ortaöğretim okullaşma oranı	schooling_sec	MEB İstatistikleri Örgün Eğitim
Yükseköğretim okullaşma oranı	schooling_high	MEB İstatistikleri Örgün Eğitim
İşgücü % değişim	dlabor	Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri
Gayrisafi sabit sermaye oluşumu (GSYH'nin %)	capital	Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri

Bu aşamada iktisat literatüründeki benzer çalışmalardan¹ yola çıkılarak beşerî sermayeyi temsil eden farklı okullaşma oranlarının işçi başına gayrisafi yurtiçi hasıla üzerindeki etkisini tahmin etmek için üç farklı model tahmin edilmektedir. Modellere ayrıca üretim fonksiyonunun temel bileşenleri olarak işgücündeki % değişim ve sabit sermaye oluşumu dahil edilmektedir. Çalışmada farklı modellerin kullanılmasındaki temel amaç, ele alınan her bir farklı okullaşma oranının gayrisafi yurtiçi hasıla üzerindeki etkisinin yönü ve büyüklüğünün farklılaşp farklılaşmadığını incelemektir. Bu modellerdeki değişkenler doğal logaritmaları alınarak analize dahil edilmiş, böylece modeller log-log olarak tahmin edilmiştir. Bu doğrultuda hem EKK yönteminin gerektirdiği doğrusallık varsayımının sağlanması hem de bağımsız değişkenlerin katsayılarının esneklik olarak değerlendirilmesi beklenmektedir.

$$lgdp_pc = f(lschooling_pri, dlabor, lcapital) \quad (Model 1)$$

$$lgdp_pc = f(lschooling_sec, dlabor, lcapital) \quad (Model 2)$$

$$lgdp_pc = f(lschooling_high, dlabor, lcapital) \quad (Model 3)$$

İktisadi değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ortaya koymak için eş bütünleşme testi yapılmaktadır. Pesaran ve Shin (1995) ve Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model) yönteminin diğer eş bütünleşme analizleri karşısında çeşitli avantajları olduğu ileri sürülmektedir. Öncelikli avantaj olarak, ARDL modelinin tahmininde zaman serilerinin aynı dereceden durağan olma şartı bulunmamaktadır. Bununla birlikte serilerin I(2) özelliğini taşıması gerektiği için birim kök testi yapılmaktadır. Bir diğer avantaj olarak, ARDL modellerinin görece daha düşük sayıdaki gözlem ile sağlıklı, güçlü tahmin sonuçları sağlaması gösterilmektedir. Son olarak diğer eş bütünleşme yöntemlerinde saptanan içsellik problemi ARDL modelinin tahmin edilmesiyle giderilmektedir (Narayan, 2005).

Sınır testi yardımıyla değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı ortaya konulduktan sonra ARDL modelinin tahmini gerekmektedir. İlk olarak eş bütünleşmenin test etmek için yapılan kısıtsız hata düzeltme modeli (UECM) Denklem 1'de gösterilmektedir. Modeldeki değişkenler arasındaki uzun-dönemli ilişkinin araştırılması için aşağıdaki basit model yardımıyla mekanizma gösterilmektedir. ARDL Sınır Testi'nin Y açıklanan değişken, X_1 ve X_2 açıklayıcı değişkenler olarak temsili denklem şu şekilde yazılabilir:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{2i} \Delta X_{1,t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta X_{2,t-i} + \lambda_1 Y_{t-1} + \lambda_2 X_{1,t-1} + \lambda_3 X_{2,t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Δ fark terimini, β_0 sabit terimi, ε_t ise hata terimini göstermektedir. β_{1i} , β_{2i} , β_{3i} ve λ_1 , λ_2 , λ_3 kısa ve uzun dönem katsayılarını göstermektedir.

Benzer model spesifikasyonuna bağlı olarak Model 1-3'teki örtük fonksiyonlar aşağıdaki şekilde ARDL modeli formunda gösterilmektedir.

Model-1:

$$\Delta lgdp_pc = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} \Delta lgdp_pc_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{2i} \Delta schooling_pri_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta dlabor_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{4i} \Delta lcapital_{t-i} + \lambda_1 lgdp_pc_{t-1} + \lambda_2 schooling_pri_{t-1} + \lambda_3 dlabor_{t-1} + \lambda_4 lcapital_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Model-2:

$$\Delta lgdp_pc = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} \Delta lgdp_pc_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{2i} \Delta schooling_sec_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta dlabor_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{4i} \Delta lcapital_{t-i} + \lambda_1 lgdp_pc_{t-1} + \lambda_2 schooling_sec_{t-1} + \lambda_3 dlabor_{t-1} + \lambda_4 lcapital_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

¹ Barro ve Lee (1993), Cohen ve Soto (2007), Nehru vd. (1995), Lurz ve Goujon (2001) ve Liu (2011) beşerî sermayenin bir göstergesi olarak okullaşma oranlarını kullanarak beşerî sermaye stokunu ölçmeye çalışmışlardır.

Model-3:

$$\Delta lgdp_pc = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_1 \Delta lgdp_pc_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_2 \Delta schooling_high_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_3 \Delta dlabor_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_4 \Delta lcapital_{t-i} + \lambda_1 lgdp_pc_{t-i} + \lambda_2 lschooling_high_{t-i} + \lambda_3 dlabor_{t-i} + \lambda_4 lcapital_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Bu modellerde fark terimi Δ , sabit terim β_0 , değişkenler arasındaki kısa dönem katsayılar (hata düzeltme dinamikleri), $\beta_{1,2,3,4,5,6}$, değişkenler arasındaki uzun dönem katsayıları $\lambda_{1,2,3,4,5,6}$, hata terimi ε_t ve Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenen optimal gecikme uzunlukları ise p ile ifade edilmektedir. Denklem (2)'te ortaya atılan boş hipotez seriler arasında uzun dönem eş bütünlük bir ilişkinin olmadığını ortaya koymaktadır: $H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = 0$. Bunun karşısında alternatif hipotezin de değişkenler arasında bir eş bütünlük ilişkisinin olduğunu ifade ettiği görülmektedir: $H_1: \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq \lambda_4 \neq \lambda_5 \neq \lambda_6 \neq 0$. Eş bütünlük testine bağlı olarak ulaşılan F istatistik değeri, Pesaran (2001)'a göre oluşturulan alt ve üst kritik değerlerinden büyükse, boş hipotez reddedilerek değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin varlığı ortaya konulmaktadır. Tersine, F değeri kritik değerlerin altında kalırsa boş hipotezin reddedilmediği ve uzun dönem eş bütünlük ilişkisinin olmadığı söylenmektedir. F değeri, alt ve üst kritik değerlerin ortasında yer alırsa, bu durumda eş bütünlüğün varlığına dair net olarak bir karar verilememektedir (Narayan, 2005).

Uzun dönem katsayılar elde edildikten sonra hata düzeltme modeli (ECM) tahmin edilmektedir. ARDL yöntemine dayalı bu modeller denklem 5-7'de ifade edilmektedir. Tahmin sonucunda hata düzeltme teriminin istatistiksel olarak anlamlı ve 0 ile -1 arasında bir değer taşıması beklenmektedir.

$$\Delta lgdp_pc_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_1 \Delta schooling_pri_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_2 \Delta dlabor_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_3 \Delta lcapital_{t-i} + \delta ECT_{t-1} + u_t \quad (5)$$

$$\Delta lgdp_pc_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_1 \Delta schooling_sec_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_2 \Delta dlabor_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_3 \Delta lcapital_{t-i} + \delta ECT_{t-1} + u_t \quad (6)$$

$$\Delta lgdp_pc_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_1 \Delta schooling_high_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_2 \Delta dlabor_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_3 \Delta lcapital_{t-i} + \delta ECT_{t-1} + u_t \quad (7)$$

Denklemlerdeki γ_0 sabit terimi, Δ fark operatörünü, $\alpha_{1,2,3,4,5}$ kısa dönem katsayılarını, δ kısa dönemde ortaya çıkan sapmaların ne kadar süre sonra düzeleceğini ve uzun dönem dengesine ulaşılacağını gösteren hata düzeltme teriminin katsayısını, u_t beyaz gürültülü (White noise) hata terimini ve m optimal gecikme uzunluklarını vermektedir.

Modelde sonraki aşamada bulguların yorumlanmasından önce bir takım tanısal testlerin yapılması gerekmektedir. İlk önce verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı, Jarque-Bera Normallik Testi ile sınanmaktadır. Analizde kullanılan veri setinin normal dağılım göstermesi beklenmektedir. Bir diğer aşama ise, hata terimleri arasındaki ardışık korelasyonu inceleyen Breush-Godfrey LM otokorelasyon testinin yapılmasıdır. Bu test istatistiğinin olasılık değeri %5'in üzerinde ise, hata terimleri arasında seri korelasyon olmadığına yönelik boş hipotez reddedilmeyecektir. Modelde daha sonra değişen varyans varsayımının sınanması gerekmektedir. Bunun için değişen varyans probleminin bulunmadığı yönündeki boş hipotezin reddedilmemesi gerekmektedir. Modelin bulgularının varsayımları yerine getirdiğini görmek için ayrıca ihmal edilen değişkenin bulunup bulunmadığını ölçen, Ramsey Reset testi yapılmaktadır. Bu test, modelin doğru bir spesifikasyon ile kurulup kurulmadığını göstermektedir. Son olarak modeldeki değişkenlerin karakterindeki yapısal değişimin olup olmadığını gösteren birikimli toplam (CUSUM) ve birikimli kareler toplamı (CUSUMSQ) testleri yapılmaktadır.

4. Bulgular

Tablo 3'te çalışmada kullanılan makroekonomik serilere dair gözlem sayısı, ortalama değerler, standart sapma, en düşük ve en büyük değerlerden oluşan tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. İşgücü başına düşen kişi başına gayrisafi yurtiçi hasıla değişkeni analiz dönemi boyunca 10.056 ortalama ve 0,248 standart sapma değerine sahiptir. Söz konusu dönem boyunca en düşük 9.604 değeri ile en büyük 10.458 değeri arasında değişmektedir. İşgücündeki yüzde değişimin dönem ortalaması %1,96 olurken, standart sapması 2,61 olmuştur. İşgücündeki en derin küçülme yaklaşık %5,68, en yüksek artış ise %7,48 değerini almıştır. Gayrisafi sabit sermaye oluşumunun ortalama payı %25,72, standart sapması ise 3,34 olarak gerçekleşmiştir. 1994-2022 yılları arasında Gayrisafi sabit sermaye oluşumu en düşük %17,95 ve en düşük %29,85 değerlerini almıştır. Bu dönemde ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim okullaşma oranlarının ortalama oranları ise %93,13, %64,36 ve %27.137 olarak gerçekleşmiştir. İlköğretim okullaşma oranı için en küçük ve en büyük değerler %84,74 ve %99,57 olarak belirlenirken, diğer eğitim seviyelerinde sırasıyla %37,87-%91,70 ve %8,61-%46,02 değerlerini almıştır.

Tablo 3: Verilerle ilgili tanımlayıcı istatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	En Düşük D.	En Büyük D.
<i>lgdp_pc</i>	29	10.05	0.24	9.60	10.45
<i>schooling_pri</i>	29	93.13	3.73	84.74	99.57

<i>schooling_sec</i>	29	64.36	16.56	37.87	91.70
<i>schooling_high</i>	29	27.13	14.11	8.61	46.02
<i>capital</i>	29	25.72	3.34	17.95	29.85
<i>dlabor</i>	29	1.969	2.61	-5.677	7.474

4.1. Birim Kök Testi

Bir zaman serisinin durağanlığı, seriye ait ortalamanın, varyansın ve kovaryansın ele alınan dönem boyunca sabit olmasını gerektirmektedir. Zaman serisinin birim köke sahip olması ise durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Durağan olmayan verilerle çalışmak sahte regresyon sorununa yol açmaktadır. Böyle bir durumda R^2 taşıdığı değerden daha büyük elde edilmekte ve katsayıların anlamlılığı için kullanılan t istatistikleri hatalı sonuçlar üretmektedir. Bu sebeple birim köke sahip seriler farkları alınarak durağan hale getirilmektedir. Çalışmada kullanılacak serilere ait durağanlık testlerini yapmak için Dickey-Fuller tarafından geliştirilen Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF, 1979) ve Phillips-Perron (PP, 1981) birim kök testleri kullanılmaktadır. ADF ve PP birim kök testlerinde boş hipotez “seri durağan değildir (birim kök içerir)” şeklinde oluşturulurken, alternatif hipotez “seri durağandır (birim kök içermez)” şeklinde kurulmaktadır. ADF ve PP testlerinin hem sabitli hem de sabitli ve trendli modellerine göre elde edilen test istatistik sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4: Birim Kök Test Sonuçları

Düzey				
Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Sabitli Model	Sabit ve Trendli Model
<i>lgdp_pc</i>	-0.876	-2.651	-0.872	-2.766
<i>dlabor</i>	-5.217 ***	-5.330 ***	-5.212 ***	-5.337 ***
<i>lcapital</i>	-1.782	-4.532 ***	-1.796	-2.604
<i>lschooling_pri</i>	-1.896	-1.865	-1.961	-1.976
<i>lschooling_sec</i>	-0.116	-3.183	-0.191	-3.21
<i>lschooling_high</i>	-1.624	0.09	-1.537	0.048
Birinci Fark				
Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Sabitli Model	Sabit ve Trendli Model
<i>lgdp_pc</i>	-4.998 ***	-4.899 ***	-4.997 ***	-4.897 ***
<i>dlabor</i>	-	-	-	-
<i>lcapital</i>	-5.414 ***	-5.305 ***	-5.414 ***	-5.305 ***
<i>lschooling_pri</i>	-4.788 ***	-4.753 ***	-4.788 ***	-4.753 ***
<i>lschooling_sec</i>	-4.427 ***	-4.499 ***	-4.427 ***	-4.499 ***
<i>lschooling_high</i>	-4.249 ***	-4.585 ***	-4.247 ***	-4.581 ***

Not: *** 1% seviyesindeki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

4.2. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Farklı okullaşma oranları, işgücünün yıllık yüzde büyümesi ve gayrisafi sermaye birikimi değişkenleri ile işçi başına gayri safi yurtiçi hasıla değişkeni arasındaki uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisine ait sonuçlar Tablo 5’te sunulmaktadır. Her üç model sonuçları elde edilen F istatistiğinin kritik değerlerden büyük olduğunu ve %1 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisinin varlığını göstermektedir.

Tablo 5: ARDL Sınır Testi Sonuçları

Model	Optimal Gecikme Değerleri	F-ist.	I(0) Kritik Değerler			I(1) Kritik Değerler		
			%10	%5	%1	%10	%5	%1

F(lgdp_pc <i>lschooling_pri</i> , <i>dlabor</i> , <i>lcapital</i>)	ARDL (3, 0, 3, 3)	10.82***	2.72	3.23	4.29	3.77	4.35	5.61
F(lgdp_pc <i>lschooling_sec</i> , <i>dlabor</i> , <i>lcapital</i>)	ARDL (1, 1, 3, 1)	14.61***	2.72	3.23	4.29	3.77	4.35	5.61
F(lgdp_pc <i>lschooling_high</i> , <i>dlabor</i> , <i>lcapital</i>)	ARDL (1, 1, 3, 3)	5.420**	2.72	3.23	4.29	3.77	4.35	5.61

Not: *** %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Optimal gecikme değerleri Akaike Bilgi Kriteri' ne göre belirlenmiştir.

Eş bütünleşme ilişkisi saptandıktan sonra değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki ele alınmaktadır. Tablo 6 tahmin edilen üç modelden elde edilen uzun dönem katsayılarını göstermektedir.

Tablo 6: ARDL Modellerindeki Uzun Dönem Katsayılar

Değişken	Model-1	Model-2	Model-3
<i>lschooling_pri</i>	0.545 (0.075) ***		
<i>lschooling_sec</i>		0.741(0.081) ***	
<i>lschooling_high</i>			0.275(0.049) ***
<i>lcapital</i>	0.578 (0.033) ***	0.580 (0.152) ***	0.701(0.150) ***
<i>dlabor</i>	-0.032(0.003) ***	-0.058 (0.019) ***	-0.065(0.017) ***

Not: *** 1% seviyesindeki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Parantez içindeki ifadeler standart hata değerini göstermektedir.

Her üç modelden elde edilen ARDL uzun dönem tahminleri, eğitim göstergeleri ile işçi başına GSYH arasında pozitif ve istatistikî olarak güçlü ilişkiler olduğunu göstermektedir. İlköğretim okullaşma oranında ortaya çıkan %1'lik bir artış, işçi başına gayrisafi yurtiçi hasılayı %0.545 oranında artırmaktadır. Ayrıca gayrisafi sabit sermaye oluşumundaki %1'lik bir artış işçi başına gayrisafi yurtiçi hasılayı %0.578 oranında artırırken, işgücü değişkenindeki %1'lik artış ise %0.032 oranında azaltmaktadır. İşgücü artışı, verili sermaye ve teknoloji altında kişi başına çıktıyı seyrelterek düşürmektedir.

Uzun dönemde ortaöğretimdeki okullaşma oranındaki %1'lik artış işçi başına gayrisafi yurtiçi hasıla değişkenini %0.741 oranında artırmaktadır. Bunun dışında, gayrisafi sabit sermaye oluşumu değişkenindeki %1'lik artış %0.580 oranında artırırken, işgücü değişkenindeki %1'lik artış işçi başına GSYH'nin %0.058 azalmasına neden olmaktadır. Sabit sermaye yatırımlarının pozitif, işgücü değişkeninin ise negatif işaretli olması temel büyüme iktisadî gerçekleri ile örtüşmektedir.

Son olarak, yükseköğretim okullaşma oranındaki %1'lik yükselmenin kişi başına GSYH'yi %0.275 oranında artırdığını göstermektedir. Bununla birlikte gayrisafi sabit sermaye oluşumundaki %1'lik artış işçi başına gayrisafi yurtiçi hasılayı %0.701 oranında artırırken, işgücündeki %1'lik artış ise işçi başına gayrisafi yurtiçi hasılanın, diğer anlamıyla işgücü verimliliğinin, %0.065 azalmasına neden olmaktadır.

Modellerdeki politika değişkenleri olan okullaşma oranlarına bakıldığında, ekonomik büyümeyi pozitif anlamda en çok etkileyen ortaöğretim seviyesi (0.741) olurken, sonrasında ilköğretim okullaşma oranı (0.545) ve en az etkileyen yükseköğretim seviyesi (0.275) olmuştur. Bulgular farklı yöntemlerle yapılan, Doğrul (2009), Erdoğan ve Yıldırım (2009), Aksu (2016), Dineri ve Gölpek (2021), Çoban (2004) çalışmalarıyla benzerlikler göstermektedir.

Farklı okullaşma düzeyi ile ekonomik çıktı arasındaki pozitif ilişkiyi inceleyen Barro (2001), eğitim vasıtasıyla elde edilen yeteneklerin yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması açısından tamamlayıcı bir faktör rolüne sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, teknolojinin taşınması bakımından önemli görünmektedir. Orta ve daha yükseköğretim seviyesindeki okullaşmanın artması, ülkenin beşerî sermaye stoğunu artırarak yeni teknolojileri içirme kapasitesinin yükselmesine yol açmaktadır.

Tablo 7'de gösterilen modellerden elde edilen kısa dönem hata düzeltme sonuçları beklenildiği gibi -1 ile 0 arasında ve istatistiksel olarak da anlamlı olarak bulunmuştur. Hata düzeltme katsayısı olan $ECM(-1)$ Model 1 için istatistiksel olarak anlamlı ve negatif (-0.757), Model 2 için negatif (-0.157), Model 3 için negatif (-0.178) değer almaktadır. Bu durumda kısa dönem içinde sisteme gelen şokların sonra dengeden uzaklaştığını fakat

Model 1 için yaklaşık 1,3 yıl sonra (1/0.757), Model 2 için yaklaşık 6.3 yıl sonra (1/0.157), Model 3 için yaklaşık 5.6 yıl sonra (1/0.178) yeniden uzun dönem dengeye döneceğini göstermektedir.

Tablo 7: Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

ECM(-1)	Model-1	Model-2	Model-3
Katsayı	-0.757***	-0.157***	-0.178***
Test İstatistiği	-7.422	-8.374	-5.167
Olasılık Değeri	0.0000	0.0000	0.0002

Not: *** 1% seviyesindeki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Bununla birlikte Tablo 8’de gösterilen tahmin edilen modellere ilişkin analiz edilen tanimsal test sonuçları, modellerin hiçbirisinde otokorelasyon problemi, değişen varyans sorunu ve normal dağılım dışı bir durumun oluşmadığını, modellerde bir spesifikasyon sorunu olmadığını göstermektedir. Otokorelasyon sınaması için Breusch-Godfrey testi, model tanımlama sınaması için Ramsey Reset testi, değişen varyans sınaması için Breusch-Pagan-Godfrey testi ve Normallik sınaması için JarqueBera testi kullanılmıştır.

Tablo 8: ARDL Tahmini Tanimsal Test Sonuçları

	Model-1	Model-2	Model-3
Testler	p-değeri	p-değeri	p-değeri
R-kare	0.989	0.975	0.983
B-G LM Otokorelasyon	0.907 (0.757)	0.477 (0.247)	0.970 (0.931)
BPG Değişen Varyans	0.680 (0.535)	0.700 (0.591)	0.973 (0.924)
Jarque-Bera Normallik Testi	1.405 (0.495)	2.156 (0.345)	1.592 (0.451)
Ramsey R. Model Tanımla.	0.527	0.2296	0.1569

Modellerden elde edilen kümülatif toplam (CUSUM) ve kümülatif kareler toplamı (CUSUMSQ) grafikleri, EK bölümündeki Grafik A1-6’da gösterilmektedir. Bulgular, grafiklerin %5 anlamlılık seviyesinde güven aralıklarının içinde bulunduğunu ve modelden elde edilen katsayıların incelenen dönemde istikrarlı olduğunu göstermektedir.

5. Sonuç

Türkiye’de son yirmi yılda eğitim seviyesinin önemli ölçüde artması, bu durumun ekonomik büyüme düzeyini nasıl etkilediği sorusunu gündeme getirmektedir. Çalışmada Türkiye’de 1994-2022 dönemi için ilk, orta ve yüksek öğretimdeki okullaşma oranlarının işgücü büyümesi ve gayrisafi sabit sermaye yatırımlarının GSYH içindeki payı gibi değişkenler yardımıyla işçi başına GSYH üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar, ekonomik büyümenin sadece fiziksel sermayeye dayanmadığını, beşerî sermayenin de önemli bir tetikleyici rol oynadığını ortaya koyan içsel büyüme modelleri arasında gösterilen Lucas (1988) modelinin ortaya koyduğu bulgular yönünde olduğunu ifade etmektedir.

Her üç modelde de %1 anlamlılık düzeyinde söz konusu farklı okullaşma oranları ile işçi başına GSYH arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Bu modellerden elde edilen pozitif bulgular ilgili literatürle benzerlik taşımaktadır. Farklı okullaşma seviyelerinin işçi başına GSYH üzerindeki etkileri dikkate alındığında, en fazla katkının ortaöğretimdeki okullaşma oranı değişkeninden, sonrasında ise ilköğretim ve yükseköğretimdeki okullaşma oranı değişkenlerinden geldiği söylenmektedir. Orta ve yükseköğretime kayıtlılığın etkisinin olumlu olduğunu görürken, ülkenin okullaşma oranlarını artırması halinde bu üretkenlikleri artan bireylerin ekonominin üretken sektörlerinde iş bularak ekonomik büyümeye katkıda bulunabileceklerini göstermektedir.

İlköğretim, üst kademelere geçmeden önceki ilk ve temel eğitim düzeyidir. Bu nedenle, temel eğitim kalitesinin işgücünün bilişsel becerilerini veya üretkenliğini geliştiremeyecek kadar düşük olması ve dolayısıyla beşerî sermaye yaratmaması nedeniyle ilköğretim seviyesindeki okullaşma oranı ekonomi üzerinde doğrudan ve çok güçlü kısa vadeli bir etki yaratmayabilir. Bununla birlikte, tarım ve imalat sanayi gibi sektörlerde üretkenlik artışına neden olmaktadır.

Ortaöğretim seviyesindeki okullaşma oranının işçi başına GSYH üzerindeki etkisi, yükseköğretimden daha büyüktür. Bu bulgu, temel bilişsel ve mesleki becerilerin geniş bir işgücü kesimine yayılması, lise mezunlarının üretken sektörlerde daha hızlı ve uyumlu biçimde entegre olması ve yükseköğretimde alan uyumsuzluğu/kalite heterojenliği ile getirilerin daha uzun vadede gerçekleşmesiyle tutarlıdır. Türkiye’nin sektör bileşimi ve sermaye yoğunluğu dikkate alındığında, ortaöğretim düzeyindeki beşerî sermaye birikiminin ortalamada daha yüksek

marjinal üretkenlik katkısı sağlaması beklenmektedir. Bu nedenle, ortaöğretimin önemi dikkate alınmayı hak etmektedir. Ortaöğretim, çalışanların mal ve hizmet üretmelerini ve iş yerlerinde teknolojiyi kullanmalarını sağlamaktadır. Türkiye'deki işgücünün büyük çoğunluğu (son 5 yılın ortalaması %57) ortaöğretim mezunu olduğundan, Türkiye ekonomisindeki ekonomik büyümesinin şu ana kadar ağırlıklı olarak ortaöğretim mezunu işçilerden kaynaklandığı sonucunu doğrulamaktadır. Ancak, ortaöğretim ve yükseköğretim düzeylerinin etkileri birbirinden ayırt edilemez. PISA araştırmalarına göre, ortaöğretimin kalitesi yükseköğretim sistemlerinin verimliliğini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Sağlam becerilere sahip ortaöğretim öğrencilerinin yükseköğretime geçerken başarılı olma olasılıkları, daha zayıf becerilere sahip olanlara kıyasla daha yüksek olacaktır. Dolayısıyla, ortaöğretim, yükseköğretim üzerindeki yayılma etkileri yoluyla ekonomik büyümeyi dolaylı olarak artırabilir.

Ampirik sonuçlara dayanarak, ekonomik büyümeyi daha da teşvik etmek için farklı iktisat politika önerilerinde bulunulabilir. Hükümetin her seviyedeki okullaşma oranlarını artırmaya ya da en azından korumaya yönelik eğitim politikaları geliştirmeleri, eğitim sektörüne daha fazla bütçe ayırmaları ekonomik büyümenin artmasına katkı sağlayacaktır. Eğitimin niteliğini artırmaya yönelik, planlı ve köklü değişimlerin yanı sıra istihdam oranını artırmaya yönelik çalışmalar da yapılmalıdır. Çağın gereklerine uygun, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek daha başarılı ve yetkin bireyler yetiştirebilme noktasında güncel teknolojinin de dahil edildiği bir eğitim öğretim sürecinin sağlanabilmesi için ülkelerin kabul edilebilir bir kamu eğitim harcaması planlaması da önem arz etmektedir. Eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi açısından ileriye yönelik çalışmaların, okullaşma oranlarını okul öncesi ve ortaöğretim farklı, mesleki ve teknik lise ayrımı ve cinsiyete dayalı olarak ele alıp incelemesi alan yazına katkıda bulunacaktır.

Kaynakça

- Akıncı, A. (2017). Türkiye'de eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi. *Maliye Dergisi*, Temmuz-Aralık 2017, 173: 387-397.
- Aksu, L. (2016). Türkiye'de beşerî sermayenin önemi: İktisadi büyüme ile ilişkisi, sosyal ve stratejik analizi. *Journal of Economic Policy Research*, 3(2), 68-129.
- Asteriou, D. ve Agiomirgianakis, G. M. (2001). Human capital and economic growth: time series evidence from Greece. *Journal of Policy Modeling*, 23(5), 481-489.
- Barro, R. J. (2001). Human capital and growth. *American Economic Review*, 91(2), 12-17.
- Barro, R. J., ve J. W. Lee. (1993). International comparisons of educational attainment. *Journal of Monetary Economics* 32 (3): 363–394. doi:10.3386/w4349.
- Cohen, D., ve M. Soto. (2007). Growth and human capital: good data, good results. *Journal of Economic Growth* 12 (1): 51–76. doi:10.1007/s10887-007-9011-5.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M. ve Meçik, O. (2013). Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: 1923-2011 (Kantitatif bir yaklaşım). *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 29-48.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M. ve Meçik, O. (2018). Türkiye’de uzun dönemde eğitim ve sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 75-96.
- Çoban, O. (2004). Beşerî sermayenin iktisadi büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (30), 131-142.
- Demir, Y. (2021). Eğitim, sağlık ve ar-ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ARDL sınır testi ile belirlenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(3), 1758-1770.
- Demirgil, B. ve Sonkur, G. (2022). Türkiye’de kamu eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisi üzerine uygulamalı bir çalışma. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 845-851.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Dineri, E. ve Gölpek, F. (2021). Türkiye’de eğitim sisteminde okullaşmanın ekonomik büyüme üzerine etkisi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 13(24), 37-48.
- Doğrul, N. (2009). Gelir seviyeleri farklı illerde eğitimin ekonomik büyümeye etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23).
- Elias, S. ve Fernandez, M. D. (2000). Human capital investment, income levels and economic growth in latin america countries. 40th Congress of European Regional Science Association. Barcelona, Spain.
- Esen, Ö., Kantarcı, T. ve Değiş, M. (2023). The impact of education expenditures on economic growth in Turkey: Evidence from the ARDL bounds testing approach. *Journal of Recycling Economy & Sustainability Policy*, 2(1), 1-6.
- Gövdeli, T. (2016). Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: yapısal kırılmalı birim kök ve eşbütünleşme analizi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 223-238.
- Günay, D. ve Günay, A. (2016). Dünyada ve Türkiye’de yükseköğretim okullaşma oranları ve gelişmeler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 13-30.
- Hanif, N. ve Arshed, N. (2016). Relationship between school education and economic growth: SAARC countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(1), 294-300.
- İğdeli, A. (2019). Ar-ge ve eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2517-2538.
- Khan, F., Noor, S., ve Rahman, G. (2022). Does schooling contribute to economic growth? a comparative study in Pakistan and Afghanistan. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 42(3), 535-545.
- Kocourek, A., ve Nedomeleová, I. (2018). Three levels of education and the economic growth. *Applied Economics*, 50(19), 2103-2116.
- Korkmaz, S. (2010). Türkiye’de ar-ge yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin VAR modeli ile analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 5(20), 3320-3330.
- Köksel, B. ve Tecirli, S. (2023). Türkiye’de eğitim harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine ampirik bir analiz. *Anasay*, (23), 71-104.

- Köprücü, Y. ve Sarıtaş, T. (2017). Türkiye’de eğitim ve ekonomik Büyüme: eşbütünleşme yaklaşımı. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 77-89.
- Köse, Z., Gölpek, F. ve Erkılıç, T. A. (2022). Eğitim Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkisi Var mı?. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 492-503.
- Liu, G. (2011). Measuring the stock of human capital for comparative analysis: an application of the lifetime income approach to selected countries. *OECD Statistics Working Paper no. 2011/06*. doi:10.1787/18152031.
- Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
- Lurz, W., ve A. Goujon. (2001). The World’s changing human capital stock: multi-state population projections by Educational Attainment. *Population and Development Review*, 27 (2): 323–339. doi:10.1111/j.1728-4457.2001.00323.x.
- Mankiw, N. G., Romer, D., ve Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2), 407-437.
- Maneejuk, P. ve Yamaka, W. (2021). The impact of higher education on economic growth in ASEAN-5 countries. *Sustainability*, 13(2), 520.
- Manga, M., Bal, H., Algan, N., ve Kandır, E. D. (2015). Beşerî sermaye, fiziksel sermaye ve ekonomik büyüme ilişkisi: Brics ülkeleri ve Türkiye örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 45-60.
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied economics*, 37(17), 1979-1990.
- Nehru, W., E. Swanson, ve A. Dubey. (1995). A New Database on Human Capital Stock Sources, Methodology, and Results. *Journal of Development Economics* 46 (2): 379–401. doi:10.1016/0304-3878(94) 00054-G.
- Neycheva, M. ve Joensen, K. (2019). Higher Educational Attainment for Growth: The MRW Model for Iceland, *Scandinavian Journal Of Educational Research*, 63(3), 301-316.
- Nowak, A. Z. ve Dahal, G. (2016). The contribution of education to economic growth: Evidence from Nepal. *International Journal of Economic Sciences*, 5(2), 22-41.
- Özsoy, C. (2009). Türkiye’de eğitim ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin VAR modeli ile analizi. *The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management*, 4(1), 71-83.
- Pamuk, M. ve Bektaş, H. (2014). Türkiye’de eğitim harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 77-90.
- Pesaran, M. H. ve Shin, Y. (1995). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis (Vol. 9514). Cambridge, UK: Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pegkas, P. (2014). The link between educational levels and economic growth: A Neoclassical approach for the case of Greece. *International Journal of Applied Economics*, 11(2), 38-54.
- Phillips, P. C. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rebelo, S. (1991). Long Run Policy Analysis and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99 (3): 500–521.
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94 (5): 1002– 1037. doi:10.1086/261420.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, 98 (5): 71–102.
- Savrul, B. K. ve Tunç, Ö. (2021). Econometric Analysis of Impact on Economic Growth of Education Expenditures in Turkey. *Journal of Applied & Theoretical Social Sciences*, 3(2).
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1): 65–94. doi:10.2307/1884513.
- Tunç, M. (1993). Türkiye’de eğitimin ekonomik kalkınmaya etkisi. *Dokuz Eylül Üniv. İİBF Dergisi*, 8(2), 1-32.

- Uğur, B. ve Atılğan, D. (2023). Beşerî Sermayenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Kırılgan Beşli Örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(1), 181-198. <https://doi.org/10.31671/doujournal.1130335>
- Villela, R. ve Paredes, J. J. (2022). Empirical analysis on public expenditure for education, human capital and economic growth: evidence from Honduras. *Economies*, 10(10), 241.
- Yakışık, H. ve Çetin, A. (2014). Eğitim, sağlık ve teknoloji düzeyinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: ARDL sınır test yaklaşımı. *Sosyoekonomi*, 21(21).
- Yakubu, I. N. ve Gunu, I. M. (2022). The impact of government educational expenditure policy and school enrolment on economic growth in Ghana (1970-2017). *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 3(4), 107-117.
- Yürük, B. ve Acaroğlu, H. (2021). Türkiye’de eğitim harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(63), 1301-1317.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı (Declaration of Researcher's Conflict of Interest)

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır. (There is no potential conflicts of interest in this study.)

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı (Declaration of Research and Publication Ethics)

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. (This study which does not require ethics committee approval and/or legal/specific permission complies with the research and publication ethics.)

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı (Researcher's Contribution Rate Statement)

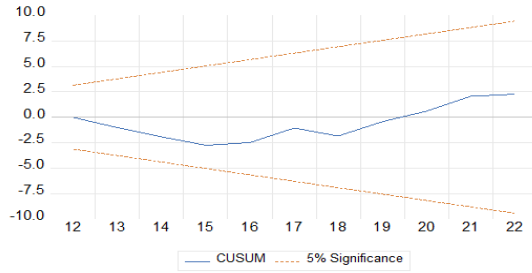
Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder. (The authors declare that they have contributed equally to the article.)

1. Yazar: Makalede katkı sunduğu kısımlar (her kısım için ayrı ayrı yüzde olarak da belirtilebilir)

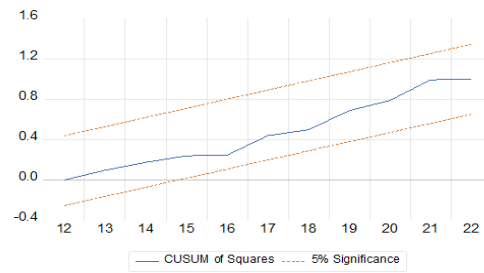
2. Yazar: Makalede katkı sunduğu kısımlar (her kısım için ayrı ayrı yüzde olarak da belirtilebilir)

EK: Modellere İlişkin Cusum ve Cusumsq Grafikleri

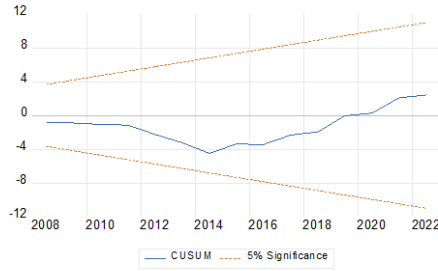
Grafik A1. Model-1 Cusum Eğrisi



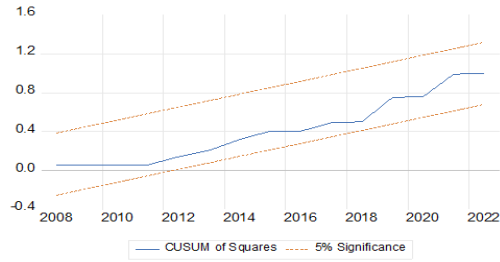
Grafik A2. Model-1 Cusumsq Eğrisi



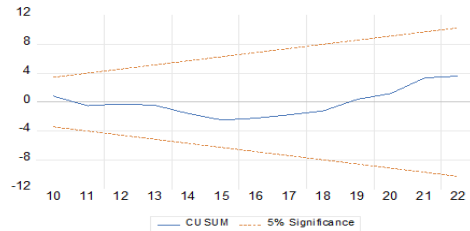
Grafik A3. Model-2 Cusum Eğrisi



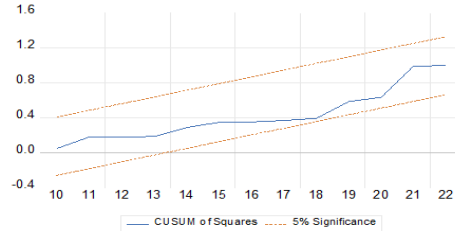
Grafik A4. Model-2 Cusumsq Eğrisi



Grafik A5. Model-3 Cusum Eğrisi



Grafik A6. Model-3 Cusum-Kare Eğrisi



Education and Economic Growth Relation: Evidence from Turkey

Gizem Hüsünbeyi ve Mustafa Ozan Yıldırım

Extended Abstract

Improving the quality of labor, and increasing the knowledge, skills and abilities of individuals gives rise to a development in the productivity of the economy and thus more output. This study analyses the impact of enrolment rates at different stages such as primary education, secondary education, and tertiary education on the Gross Domestic Product per worker in Turkey between 1994 and 2022 using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model method. In all three models, a positive association between the respective schooling rates and output per worker is identified at the 1% significance level. These positive estimates are consistent with the related literature. The findings reveal that increases in the enrolment rate at the secondary level have the highest impact on GDP per capita. It also shows that increases in primary and tertiary enrolment rates have a positive impact on GDP per capita. Considering the differentiated effects of schooling levels on output per worker, the largest contribution stems from the secondary-school enrollment rate, followed by the primary and tertiary enrollment rates. While the effects of both secondary and tertiary enrollment are positive, the results indicate that, as the country raises its schooling rates, individuals with enhanced productivity are more likely to be employed in the economy's productive sectors, thereby contributing to economic growth. The evidence of the study shows that, in accordance with the endogenous models, greater investment in human capital, especially through higher levels of education, support human capital to develop permanently and positively impact on long-term growth in Turkey. The effect of secondary-school enrollment on output per worker is larger than that of tertiary enrollment. This finding is consistent with the diffusion of foundational cognitive and vocational skills across a broad segment of the labor force, the faster and better-matched integration of high-school graduates into productive sectors, and the facts that field mismatch/quality heterogeneity in tertiary education and the realization of returns typically occur over longer horizons. Given Turkey's sectoral composition and capital intensity, human-capital accumulation at the secondary level is expected, on average, to yield a higher marginal productivity contribution. Secondary education therefore merits close attention. It equips workers to produce goods and services and to use technology in the workplace. Since the majority of Turkey's labor force (an average of 57% over the past five years) consists of secondary-school graduates, this corroborates the conclusion that economic growth to date has been driven largely by workers with secondary schooling. That said, the estimated effects of secondary and tertiary education are not statistically distinguishable from each other. According to PISA assessments, the quality of secondary education can enhance the effectiveness of higher-education systems: students with stronger skills at the secondary level are more likely to succeed upon entry into tertiary education than their lower-skilled peers. Consequently, secondary education may also raise economic growth indirectly through its spillover effects on tertiary education. The government's development of an education policy aimed at increasing or at least maintaining enrolment rates at all levels and allocating more budget to the education sector will contribute to increased economic growth.