

**Ekonomik Büyümenin Sürdürülebilirliği, Eğitim ve Verimlilik İlişkisi:
G-20 Ülkeleri Üzerinde Bir Uygulama (1992-2014)**

Yrd. Doç. Dr. Ömer YALÇINKAYA
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi İİBF
İktisat Bölümü
oyalcinkaya@.agri.edu.tr

Prof. Dr. Vedat KAYA
Erzurum Teknik Üniversitesi İİBF
İktisat Bölümü
vkaya@.erzurum.edu.tr

Özet

İktisadi büyüme teorilerinin beşeri sermaye konusunda gösterdiği gelişimle birlikte son yıllarda ekonomik büyümenin kaynağı açısından gelişmekte olan ülkelerde fiziksel sermaye birikiminin öne çıktığı, gelişmiş ülkelerde ise temelinde eğitim olan beşeri sermaye odaklı büyüme stratejilerinin ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu açıdan ülke ekonomilerinde uzun dönemli ve sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştiren asıl dinamiklerden birinin beşeri sermaye olduğu, beşeri sermayeyi etkileyen faktörlerin başında ise eğitimin geldiği yakın dönemli büyüme çalışmalarında sıklıkla dile getirilmektedir. Bu çalışmada, eğitim-ekonomik büyüme ilişkileri yeni ve kapsamlı değişkenlerle gelişmişlik düzeylerine göre gelişmiş G-9 ve gelişmekte olan G-10 olarak gruplandırılan G-20 ülkeleri üzerinde verimlilik temelinde incelenmektedir. Bu yönüyle çalışmada, G-9 ve G-10 ülke gruplarında niceliksel/niteliksel eğitim göstergelerin kısmi ve toplam faktör verimliliği üzerindeki etkileri 1992-2014 dönemi için yeni nesil panel veri analizi metodolojisi ile ekonometrik olarak araştırılmaktadır. Çalışma sonucunda, inceleme döneminde eğitim ile verimlilik arasındaki ilişkilerin G-9 grubunda güçlü olduğu, buna karşılık G-10 grubunda nispeten zayıf kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çalışmada, örneklem döneminde G-10 ve G-9 grubunda yer alan ülkelerin, uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarının sürdürülebilirliği açısından farklılaşmalarında eğitimin hem nicelik hem de nitelik boyutuyla önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Büyüme, Eğitim, Verimlilik, G-20, Panel Veri Analizi

**Sustainability of Economic Growth, Education and Its Relation to
Productivity: An Application on G-20 Countries (1992-2014)**

Abstract

Together with the development to be shown on human capital of the economic growth theories, in terms of sources of economic growth it is seen in recent years that physical capital accumulation come forward in developing countries, human capital-oriented growth strategies which is on the basis of education has gained weight in developed countries as well. From this respect, it is expressed frequently that one of the main dynamics to be realized long-term and sustainable growth in the country's economy is human capital and at the beginning of the factors to be

affected human capital come from education in the near-term growth studies. In this study, it is examined that education-economic growth relationships on G-20 countries categorized as developed G-9 and the developing G-10 according to the development level, on the basis of efficiency with new and extensive variables. In the study this aspect, effects on the partial and total factor productivity of quantitative/qualitative education indicators in the G-9 and G-10 country groups has been investigated as econometric with a new generation of panel data analysis methodology for the period 1994-2014. As a result of the study, it was concluded that the relationships between education and productivity were strong in the G-9 group, in contrast that was remained relatively weak in the G-10 group in the review period. However, in the study it was determined that the differentiation in terms of sustainability of long-term economic growth performance countries in G-10 and G-9 the group during the sampling period has a significant effect the size of both quality and quantity of education.

Key Words: Sustainable Growth, Education, Productivity, G-20, Panel Data Analysis.

JEL Classification Codes: C50, D24, O11, O40.

Giriş

1980'lerin ikinci yarısından itibaren İçsel büyüme teorileri ile birlikte yeniden önem kazanmaya başlayan büyüme iktisadında, uzun dönemde ülkelerin ekonomik büyüme hızları arasında koşullu bir yakınsamanın olup olmadığı ve bunun nasıl sağlanabileceği sorularına yanıt aranmaktadır. Bu sorularla, bir bakıma uzun dönemde gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerle aralarındaki gelir farkını kapatmak için hangi makro iktisadi politikaları izlemeleri gerektiği araştırılmaktadır. Ülke ekonomilerinde yeni büyüme iktisadının gündeme getirdiği bu soruların yanıtları aranırken, dünya genelinde çeşitli ülkelerin uyguladıkları makroekonomik politikalar da giderek benzerlik kazanmıştır. 1990'lı yıllarda sosyalist blokun yıkılması ile hızlanan bu süreç, "Washington Mutabakatı" olarak bilinen ekonomik politika yaklaşımlarıyla zirveye ulaşmıştır (Rodrik, 2009: 19-23). Böylelikle dünya genelinde ülkelerin uyguladıkları makroekonomik politikaların genel çerçevesi nerdeyse birlikte belirlenir hale gelmiştir. Bu bağlamda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin uyguladıkları makroekonomik politikalarda istikrar ve büyük ölçüde yeknesaklık sağlansa da ekonomik büyüme performansları farklılıklar göstermeye devam etmiştir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performansları arasındaki farklılıklar günümüzde de farklı ölçülerde olmakla birlikte devam etmektedir. Ancak, bugünün gelişmekte olan ülkelerinin geçmişe kıyasla çok daha sınırlı bir makroekonomik politika setiyle ve gelişmiş ülkelerin geçmiş dönemlerindeki ekonomik ortamdan farklı bir yapıda ekonomik büyümeyi sağlamaları ve sürdürmeleri gerekmektedir. Bu durum, gelişmekte olan ülkelerde kurumsal yapı başta olmak üzere bir dizi alanda gerekli yapısal dönüşümün henüz tam anlamıyla sağlanamamasından kaynaklanmakta ve büyüme iktisadının geçmiş dönemlerde yanıtlamaya çalıştığı soruları farklı biçimlerde yeniden gündeme getirmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performansları arasındaki farklılıklar nereden kaynaklanmaktadır? Ülkelerin ekonomik büyüme temposu coğrafik-jeopolitik konum, doğal kaynaklar ve nüfus gibi bazı çok temel faktörler tarafından mı belirlenmektedir? Bu durumda, ülkelerde izlenen/izlenecek makroekonomik politikalar uzun dönemli ekonomik büyüme performansı üzerinde ne derece bir etkiye sahip olacaktır? Ülkelerdeki iktisadi karar birimleri uygulayacakları makroekonomik politikalarla uzun dönemli ekonomik büyüme temposunu yönlendirme imkânına sahipler midir? Eğer böyleyse, hangi politika uygulamaları ülkelerin uzun dönemli ve sürdürülebilir ekonomik büyüme performansları üzerinde daha fazla etkili olacaktır? (İzmen vd., 2005: 19-25). Bu türden soruların yanıtlarını arayan büyüme iktisadının günümüzde ulaştığı noktada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelir farklılıklarının azalmasının kendiliğinden bir süreç olmadığına, diğer taraftan doğru makroekonomik politikaların da bir ön şart olmakla birlikte yeter şart olmadığına işaret edilmektedir. Bu bağlamda, ekonomik büyümenin kaynağında verimlilik artışının olması şeklinde tanımlanabilen sürdürülebilir büyüme kavramının, bir yandan gelişmiş ülke deneyimleri diğer yandan da İçsel büyüme yaklaşımlarıyla birlikte gelişmekte olan ülkelerin ekonomik politika oluşturma gündemlerinin ilk sıralarında yer aldığı görülmektedir.

Nitekim ekonomik büyüme, ekonominin kurumsal yapısı veri olarak alındığında üretim sürecinde kullanılan faktörlerdeki birikimden ve/veya bu faktörlerdeki verimlilik artışından kaynaklanmaktadır. Faktör birikimi üretim süreci için gerekli olan girdileri, verimlilik artışı ise ekonomik birimlerin bu girdilerle üretim yapma yeteneğini ifade etmektedir. Verimlilik artışı olmaksızın ekonomik büyüme; emek, sermaye ve doğal kaynak arzı gibi faktörlerin birikim sınırlarını belirleyen etkilere maruz kalmakta ve üretim faktörleri sürekli artırılabilirse bile bu faktörlerdeki ölçüye göre azalan getiri olgusu ekonomik büyümeyi kısıtlamaktadır. Ekonomik büyümeye verimlilik artışının eşlik etmesi durumunda bu kısıtlar kısmen ya da tamamen ortadan kalkmakta ve birim çıktının daha az girdi ile üretilmesi sağlanmaktadır (Serdaroğlu, 2013:1-2). Böylelikle ekonomik büyümenin uzun dönemde sürdürülebilir kılınması için gerekli olan ekonomik temeller atılmaktadır. Dolayısıyla, ülke ekonomilerinde sadece faktör birikimine dayalı ekonomik büyüme süreçlerinin doğal sınırları dikkate alınarak verimlilik artışının sağlanması ve sürekli kılınması konusuna önem verilmesi gerekmektedir. Bu ise büyük ölçüde üretim sürecinde kullanılan üretim faktörlerinin verimliliğine bağlı olmaktadır. Bu girdilerden biri olan ve üretim sürecine fiziksel ve zihinsel gücüyle katılan beşeri sermayenin verimliliğe olan katkısı ise eğitim yatırımları vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Zira eğitim süreci sonunda daha donanımlı bir hale gelen beşeri sermayenin verimliliğinin artması, ekonomik yapının gereksinim duyduğu nitelikteki işgücünün sağlanmasını da mümkün kılmaktadır. Böylelikle, eğitim hem işgücünün yeteneklerini geliştirerek hem de işgücünün diğer girdileri daha rasyonel bir

şekilde kullanmasını sağlayarak verimlilik düzeyinin yükselmesi üzerinde etkili olmaktadır.

Bu açıdan uzun dönemde sürdürülebilir ve kalıcı büyümeyi gerçekleştiren asıl dinamiklerden birinin beşeri sermaye olduğu, beşeri sermayeyi etkileyen faktörlerin başında ise eğitimin geldiği yakın dönemli büyüme çalışmalarında sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu kapsamda, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme performanslarını sürdürülebilir kılarak gelişmiş ülkelerle aralarındaki gelir farklılıklarını kapatabilmeleri için istikrarlı makroekonomik politikaların yanında bazı kritik alanlarda, beşeri sermaye üzerindeki etkisine binaen eğitim başta olmak üzere, verimlilik artırıcı yapısal reformları tabana yayarak uygulamaları gereklilik arz etmektedir. Ancak bu yolla gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemde potansiyel büyüme hızları artacak ve sağladıkları refah artışları da kalıcı ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşabilecektir.

Bu çalışmada, eğitimin sürdürülebilir ekonomik büyümenin temelini oluşturan verimlilik üzerindeki uzun dönemli etkileri, ekonomik açıdan gelişmiş G-9 ve gelişmekte olan G-10 ülkeleri olarak gruplandırılan G-20 üyesi ülkeler üzerinde 1992-2014 dönemi için ampirik olarak incelenmektedir. Bu genel amaçla birlikte çalışmada, G-9 ve G-10 gruplarında yer alan ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarının sürdürülebilirliği ve gelişmişlik düzeylerinin farklılaşmasında eğitimle donatılan beşeri sermayenin ne derece etkili olduğunun değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu yönüyle çalışmadan elde edilen bulguların, eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ilgili literatüre hem kullanılan eğitim ve ekonomik büyüme değişkenleri itibarıyla hem de seçilen ülke grubu açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu kapsamda, girişi takiben birinci bölümde eğitim-ekonomik büyüme ilişkilerini inceleyen ilgili literatür ana hatlarıyla özetlenmektedir. İkinci bölümde, çalışmanın kapsamı açıklanmakta ve çalışmada kullanılan veri seti kısaca tanıtılmaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümünde, eğitim ile kısmi ve toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkiler 1992-2014 dönemi için yeni nesil panel veri metodolojisi kapsamında ekonometrik olarak incelenmekte ve çalışma genel bir değerlendirmeyle tamamlanmaktadır.

1. Literatür Özeti

Eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştıran literatür tarandığında söz konusu ilişkileri inceleyen öncü çalışmaların ekonomik büyüme teorilerinin gelişimine paralel olarak konuyu genellikle beşeri sermaye bağlamında ele aldıkları görülmektedir. Bu konuda 1960'lara kadar uzanan literatürün 1990'lardan sonra giderek gelişip yaygınlaşmasıyla sadece çeşitli eğitim değişkenleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin nasıl olduğunu (varlığını ve yönünü) inceleyen çalışmaların ağırlık kazanmaya başladığı görülmektedir. Literatürde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri tek ülke veya ülke grubu örnekleminde zaman

serisi ya da panel veri analizleriyle araştıran çalışmaların yapıldığı görülmekte ve elde edilen sonuçların tek bir ortak kümesi bulunmamaktadır. Bununla birlikte literatürdeki uygulamalı çalışmalar sonuçları itibarıyla iki alt başlıkta toplanabilir: Birinci grupta eğitim ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında pozitif ve anlamlı/anlamsız bir ilişkinin bulunduğunu belirten çalışmalar; ikinci grupta ise ilgili değişkenler arasında negatif ve anlamlı/anlamsız bir ilişkinin bulunduğunu ya da değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığını belirten çalışmalar yer almaktadır.

Bu kapsamda, 1960'lı yıllarda eğitimin ekonomik büyümeye ne kadar katkı sağladığı sorusuna teorik düzeyde yanıt arayan ilk çalışmaların, Schultz (1961) ve Denison (1962) ile başladığı genel olarak kabul edilmektedir. Nitekim Schultz (1961) ve Denison (1962) eğitimin, işgücü beceri ve üretkenliğini artıracak ve böylece ABD ekonomisinde milli gelirin büyümesine doğrudan katkıda bulunacağını ortaya koymuşlardır. Akabinde, Denison (1962) yılında ABD ekonomisi üzerinde yürüttüğü çalışmasını 1967 yılında genişleterek, işgücünün eğitim düzeyinde meydana gelen artışların milli gelire olan katkısının ne ölçüde olduğunu; ABD, Almanya, İngiltere, Belçika, Kanada, Arjantin, Meksika, Brezilya ve Venezuela gibi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde yeniden araştırmıştır. Çalışma sonucunda Denison, işgücünün eğitim düzeyinde meydana gelen artışların milli gelire olan katkısının, söz konusu bu ülkelerde farklı ölçülerde olmakla birlikte genellikle pozitif yönde olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmalarla birlikte, çeşitli eğitim değişkenlerini kullanarak eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri konu alan zaman serisi veya panel veri analizine dayalı, tek ülke ya da ülke grubu üzerinde yapılan teorik ve ampirik düzeydeki çalışmaların sayısı da günümüze kadar önemli ölçüde artmıştır. Ayrıca, literatürde 1990'lı yıllardan itibaren kullanılan eğitim değişkenlerinin çeşitlenmesi ile birlikte söz konusu ilişkileri daha da kapsamlı olarak inceleyen çalışmaların ağırlık kazanmaya başladığı görülmektedir.

Bu çalışmada eğitimin ekonomik büyüme (verimlilik artışı) üzerindeki etkileri ülke grupları üzerinde ve panel veri analizine dayalı olarak incelenmektedir. Bu bakımdan burada 1960'lı yıllardan günümüze benzer nitelikteki başlıca çalışmalar elde ettikleri sonuçlar özelinde sunulmaktadır. Literatür incelemesinin sonucunda Denison (1967) gibi eğitimi temsilen kullanılan çeşitli değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı/anlamsız olduğu bulgusuna farklı ülkeler üzerinde ulaşan belli başlı çalışmaları aşağıdaki gibi sıralamak mümkün olmaktadır. (Denison (1967), Hicks (1980), Romer (1989), Lau vd., (1991), Mankiw, vd., (1992), Benhabib ve Spiegel (1994), Lee ve Lee (1995), Barro (1999), Wolff (2000), Barro (2001), Agiomirgianakis vd., (2002), Mosino (2002), Saygılı vd., (2006), Keller (2006), Cohen ve Soto (2007), Blankenau vd., (2007), Hanushek ve Wößmann (2007), Permani (2008), Cooray (2009), Barro ve Lee (2010), Suri vd., (2011), Mehrara ve Musai (2013), Yardımcıoğlu vd., (2014), Yalçinkaya (2015)). Bununla birlikte, eğitimi

temsilen kullanılan çeşitli değişkenler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin pozitif yönlü olduğunu belirten yukarıdaki çalışmaların bazılarında ve az sayıdaki diğer çalışmalarda ise söz konusu ilişkilerin negatif ve anlamlı/anlamsız olduğu veya değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.⁵⁰

Özetle, literatürde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemeye yönelik olarak yürütülen çalışmalardan elde edilen tüm bulgular, çalışmalarda kullanılan ekonometrik yöntemlerin farklı olması, özellikle eğitimi temsilen kullanılan veri setinin değişiklik göstermesi, ele alınan ülkelerin karakteristik özellikleri ve araştırma dönemlerindeki farklılıklar gibi nedenlerle ortak bir kümede toplanamamaktadır. Bununla birlikte bu çalışmaların neredeyse tümü eğitimi temsilen kullanılan değişkenlerin ekonomik büyümeye ve onun sürdürülebilirliğine önemli bir katkı sağladığı hipotezine farklı ölçülerde/derecelerde de olsa uygulamalı olarak destek sağlamaktadır. Diğer taraftan, literatürde yapılan çalışmalarda eğitimi temsilen kullanılan çeşitli değişkenlerin, genellikle Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH), Reel Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) ve bunların kişi başına düşen değerleri ile temsil edilen ekonomik büyüme değişkeni üzerindeki etkilerinin incelendiği tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ise üzerinde çok sayıda teorik ve uygulamalı çalışma yapılan eğitim-ekonomik büyüme ilişkileri yeni ve kapsamlı değişkenler kullanılarak farklı gelişmişlik düzeyine sahip G-20 ülkeleri üzerinde verimlilik temelinde incelenmektedir. Bu yönüyle çalışmadan elde edilen bulguların, eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ilgili literatüre hem kullanılan eğitim ve ekonomik büyüme değişkenleri itibarıyla hem de seçilen ülke grubu açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Araştırmanın Kapsamı ve Verileri

Çalışmanın bu bölümlerinde, ekonomik açıdan farklı gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerden oluşan G-20 grubunda eğitimin verimlilik üzerindeki etkileri 1992-2014 dönemi için yıllık bazda ekonometrik olarak incelenmektedir.⁵¹ Bu yönüyle çalışmada, G-20 ülkelerinin uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarının sürdürülebilirliği üzerinde eğitimle donatılan beşeri sermayenin etkilerinin nasıl olduğu (yönü ve büyüklüğü) araştırılmaktadır. Bununla birlikte çalışmada, eğitim-verimlilik ilişkilerinin daha tutarlı bir şekilde incelenebilmesi ve sonuçlar özelinden karşılaştırma yapılabilmesi için G-20 grubu ülkeleri ekonomik açıdan gelişmiş G-9 ve gelişmekte olan G-10 ülkeleri olarak iki alt grupta analize dâhil

⁵⁰Bu kapsamdaki çalışmalar için bakınız: (Barro (1991), Levine ve Renelt (1992), Benhabib ve Spiegel (1994), Lee ve Lee (1995), Barro (1999), Wolff (2001), Mosino (2002), Ersoy ve Yılmaz (2007) ve Cooray (2009)).

⁵¹Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin (SSCB) 1991 yılında dağılması ile birlikte bağımsızlığını ilan eden Rusya Federasyonu'nun önceki dönemlerine ait verilerin elde edilmesinde karşılaşılan kısıtlar, çalışmanın inceleme döneminin 1992 yılı ile başlatılmasını gerektirmiştir.

edilmişlerdir.⁵² Böylelikle çalışmada, G-9 ve G-10 grubundaki ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarının sürdürülebilirliği açısından farklılaşmalarında eğitimin ne derece etkili olduğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada G-9 ve G-10 gruplarında, fiziki-beşeri sermayenin ve eğitimin verimlilik üzerindeki etkilerini incelemek üzere kurulacak modellerde kullanılan değişkenler ve kaynakları Tablo 1’de sunulmuştur.⁵³

Tablo 1: Modelde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları

İnceleme Dönemi: 1992-2014		
Değişkenler	Tanımı	Veri Kaynağı
PFP	Kısmi Faktör Verimliliği	World Bank (World Development Indicators). The Conference Board (Total Economy Database May 2015).
TFP	Toplam Faktör Verimliliği (Törnqvist Index)	The Conference Board (Total Economy Database May 2015).
EL	İstihdam Edilen İşgücü	
GFCF	Reel Sabit Sermaye Yatırımları (2005-USD)	World Bank (World Development Indicators).
EI	Eğitim Endeksi	Penn World Table (Version 9.0).
Not:	Tabloda tanımlanan bütün değişkenler ilgili dönem aralığındaki yıllık büyüme hızı rakamlarıyla analizlerde kullanılmışlardır.	

3. Araştırmanın Metodolojisi ve Bulguları

Zaman boyutuna sahip yatay kesit veriler diğer bir deyişle panel veriler kullanılarak oluşturulan modellerle ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesine “Panel Veri Analizi” denilmektedir. Genel olarak Panel veri modeli;

⁵²Çalışmada G-9 grubunda yer alan gelişmiş ülkeler: ABD, Almanya, Avustralya, Fransa, Güney Kore, İngiltere, İtalya, Japonya ve Kanada şeklindedir. G-10 grubunda yer alan gelişmekte olan ülkeler: Arjantin, Brezilya, Çin Halk Cumhuriyeti, Endonezya, Güney Afrika, Hindistan, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Türkiye şeklindedir.

⁵³Çalışmada verimliliği temsilen kullanılan kısmi faktör verimliliği (PFP) değişkeni, G-20 grubundaki ülkeler için World Bank veri tabanından 2005 dolar fiyatlarıyla alınan Reel GSYİH değişkeninin, Total Economy Database veri tabanından alınan İstihdam Edilen İşgücü değişkenine oranlanması ile hesaplanmıştır. Kısmi ve toplam faktör verimliliği göstergeleri hakkında ayrıntılı bilgi için bakınız: (Saygılı vd., 2005: 92). GFCF değişkeni, Suudi Arabistan için nominal (USD) olarak alınmış ve ülkenin GSYİH deflatörüne oranlanarak reel hale getirilmiştir. Eğitim Endeksi (EI): Çalışma Çağındaki Nüfusun İlköğretim, Ortaöğretim ve Yükseköğretim olmak üzere farklı eğitim kademelerindeki ortalama okullaşma yılı (Barro-Lee; 2012) ile aynı eğitim kademelerindeki getiri oranlarına (Psacharopoulos; 1994) dayalı olarak kişi başına değerler cinsinden hesaplanan eğitim endeksi değerini temsil etmektedir. Tanımlanan modelde eğitimi temsilen eğitim endeksi değişkeninin kullanılmasında, söz konusu değişkenin eğitim düzeyini hem nicelik hem de nitelik boyutuyla temsil etmesi ve G-20 grubundaki ülkelerin tamamı için inceleme döneminde kesintisiz bir şekilde mevcut olması etkin olmuştur. Bununla birlikte, ilgili değişkenin nicelik boyutunu oluşturan çalışma çağındaki nüfusun farklı eğitim kademelerindeki ortalama okullaşma yılı (süresi) uygulamalı çalışmalarda beşeri sermaye birikimini temsil etmekte yaygın olarak kullanılan eğitim değişkenleri arasında yer almaktadır.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i=1, \dots, N; \quad t=1, \dots, T \quad (1)$$

şeklinde yazılabilmektedir. Burada; Y: Bağımlı değişkeni, X_k : Bağımsız değişkenleri, α : Sabit parametreyi, β : Eğitim parametrelerini, u: Hata terimini i: Alt indisi birimleri (birey, firma, şehir, bölge, ülke gibi) t: Alt indisi ise zamanı (gün, hafta, ay, yıl gibi) temsil etmektedir (Tatoğlu, 2012, 4). Bu çalışmada, eğitimin verimlilik üzerindeki etkileri farklı ülkelerin zaman serisi verilerinin kullanılmasından ötürü panel veri analizi ile incelenmiş ve değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin yönünün/büyükliğünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada G-9 ve G-10 gruplarında, fiziki-beşeri sermayenin ve eğitimin kısmi ve toplam faktör verimliliği üzerindeki etkilerini incelemek üzere tahmin edilecek ekonometrik modeller aşağıdaki eşitliklerde gösterilmektedir:⁵⁴

$$\text{Model-1: } PFP_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 GF_{it} + \beta_2 EI_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$$\text{Model-2: } TFP_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 GF_{it} + \beta_2 EL_{it} + \beta_3 EI_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Çalışmada G-9 ve G-10 gruplarında eğitim ile verimlilik arasındaki ilişkileri tespit etmek üzere yukarıda tanımlanan modeller yeni nesil panel veri analizi metodolojisi kapsamında başlıca dört aşamada incelenmektedir. İlk aşamada, modellerde kullanılan değişkenlerde ve eş-bütünleşme denklemlerinde paneli oluşturan yatay kesitler arasındaki bağımlılık (YKB) LM (Lagrange Multiplier) testleriyle incelenmektedir. Tanımlanan modellerde kullanılan değişkenlerde ve eş-bütünleşme denklemlerinde YKB'nin varlığı tespit edildikten sonra ikinci aşamada serilerin durağanlığı, yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran Pesaran (2007) CADF ikinci nesil Panel Birim Kök Testleriyle araştırılmaktadır. Modellerde kullanılan tüm değişkenlerin aynı mertebeden $[I(1)]$ durağan olduklarının belirlenmesinin ardından üçüncü aşamada değişkenler arasında olması muhtemel uzun dönemli ilişkiler Westerlund Panel Eş-Bütünleşme testleriyle incelenmektedir. Dördüncü ve son aşamada, tanımlanan modeller için panel eş-bütünleşme testleriyle saptanan uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkisinin katsayıları Mark vd., (2005) DSUR tahmincisiyle tahmin edilmektedir.

3.1. Yatay Kesit Bağımsızlığı Test Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Panel verilerde zaman serisi verilerinde olduğu gibi serilerin durağan olması önem taşımakta, durağan olmayan seriler ile analiz yapıldığında sahte regresyon olgusu ile karşılaşılabilen, diğer bir deyişle sapmalı t, F testleri ve R^2 değerleri elde edilebilmektedir. Bu nedenle, panel veri çalışmalarında güvenilir sonuçlar elde edebilmek için öncelikle serilerin durağan olup olmadıklarının test edilmesi gerekmektedir (Tatoğlu, 2013:199). Bununla beraber, panel verilerin durağanlığını tespit etmek için kullanılacak birim kök testleri de paneli oluşturan birimlerde yatay kesit bağımlılığının olup olmamasına göre birinci nesil ve ikinci nesil panel birim kök testleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Birinci nesil panel birim kök testlerinde seriyi oluşturan

⁵⁴Çalışmada tanımlanan modellerin tahmin edilmesinde EViews 9.1, Stata 12.00 ve Gauss 10.0 paket programı ile bu program için yazılan kodlar kullanılmıştır.

yatay kesitlerin birbirinden bağımsız olduğu yani seriyi oluşturan birimlerden birine gelen şoktan bütün birimlerin aynı oranda etkilendikleri varsayılmaktadır. İkinci nesil panel birim kök testleri ise paneli oluşturan birimlerden birine gelen şoklardan her birimin aynı şekilde etkilenemeyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Bu yönüyle paneli oluşturan birimler arasında yatay kesit bağımlılığının olması durumunda birinci nesil panel birim kök testlerinin (Hadri 2000; Levin vd., 2002; Breitung 2005; Im vd., 2003) güvenilir sonuçlar vermeyeceği genellikle kabul edilmektedir. Böyle bir durumda paneli oluşturan birimler arasında yatay kesit bağımlılığına izin veren (Taylor ve Sarno 1998; Breuer vd., 2002; Pesaran 2007; Hadri ve Kurozumi, 2012 vb.) ikinci nesil Panel Birim Kök Testleri kullanılabilir. Bu çerçevede, panel veri çalışmalarında analize başlamadan önce serilerde ve eş-bütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığının araştırılması ve kullanılması gereken birim kök, eş-bütünleşme ve diğer testlerin belirlenmesi gerekmektedir. Aksi halde yapılan analizlerin sapmalı olabileceği ve hatalı sonuçlar verebileceği ifade edilmektedir (Göçer, vd., 2012:455-456).

Diğer yandan, panel verilerde yatay kesit bağımsızlığını tespit edebilmek için serinin zaman ve yatay kesit boyutunun göz önüne alınması gerekmektedir. Panelin zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda ($T > N$) Breusch ve Pagan (1980) CD-LM1 testi; zaman boyutunun yatay kesit boyutundan küçük olduğu ($T < N$) veya zaman boyutunun yatay kesit boyutuna eşit olduğu ($T = N$) durumlarda ise Pesaran (2004) CD-LM2 testi kullanılabilir. Ancak, Breusch ve Pagan (1980) CD-LM1 ve Pesaran (2004) CD-LM2 testleri grup ortalamasının sıfır fakat birim ortalamasının sıfırdan farklı olduğu durumlarda sapmalı sonuçlar vermektedir. Bu nedenle, grup ortalamasının sıfır ancak birim ortalamasının sıfırdan farklı olduğu durumlarda iyi sonuçlar vermeyen CD-LM1 ve CD-LM2 testleri Pesaran ve diğerleri tarafından 2008 yılında yapılan çalışmada aşağıdaki gibi geliştirilmiştir.

$$LM_{adj} = NLM^{**} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=j}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{(T-K)\tilde{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{u_{Tij}} \right) \quad (4)$$

Pesaran vd., (2008) yapmış oldukları çalışmalarında, test istatistiğine birimlerin ortalamasını (μ_{Tij}) ve varyansını (u_{Tij}) dâhil ederek elde ettikleri yeni istatistiğinin; bireysel ortalamanın sıfırdan farklı olduğu durumlarda CD-LM1 ve CD-LM2 testlerinden daha tutarlı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (Pesaran vd., 2008:105-127). Düzeltilmiş CD-LM testi olarak ($CD-LM_{adj}$) ifade edilen bu teste, temel hipotez “değişken veya modelde yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklinde tanımlanmaktadır. Asimtotik olarak standart normal dağılım özelliğine sahip olduğu varsayılan testte temel hipotezin reddedilmesi durumunda model veya seride yatay kesit

bağımlılığının olduğu sonucuna varılmaktadır. Çalışmada, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde kullanılan değişkenlerde ve eş-bütünleşme denklemlerinde yatay kesit bağımlılığının varlığı yukarıda açıklanan T ve N spesifikasyonlarına uygun olarak CD-LM_{adj} testi ile incelenmiş ve sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımsızlığı Test Sonuçları

Değişkenler	G-9			G-10		
	CD-LM _{adj} İst.	L	T	CD-LM _{adj} İst.	L	T
PFP	63.14* [0.000]	3	1	82.71* [0.000]	1	1
TFP	62.12* [0.000]	3	1	63.74* [0.000]	2	1
GFCF	50.29* [0.000]	3	1	31.18* [0.000]	5	1
EL	55.34* [0.000]	3	1	67.32* [0.000]	3	0
EI	73.97* [0.000]	2	1	36.128* [0.000]	4	1
Model-1	4.55* [0.000]	2	1	2.14** [0.016]	4	1
Model-2	2.50* [0.006]	3	1	4.84* [0.000]	3	1

Not: CD-LM_{adj} test istatistik değerlerinin önünde yer alan (*) ve (**) işaretleri ilgili değişkenlerde ve tanımlanan modellerdeki eş-bütünleşme denklemlerinde sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık düzeyine göre yatay kesit bağımlılığının bulunduğunu göstermektedir. Tablodaki Trend sütununda yer alan “1” rakamı ilgili değişkenin ve modelin sabitli ve trendli formda tahmin edildiğini “0” rakamı ise sadece sabitli formda tahmin edildiğini belirtmektedir. Tablodaki L sütunu değişkenler için CD-LM_{adj} test istatistik değerlerinin kaç gecikmede tahmin edildiğini ve “[]” parantez içindeki rakamlar CD-LM_{adj} test istatistik değerlerine ait olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 2’deki CD-LM_{adj} test sonuçları G-9 ve G-10 grupları açısından incelendiğinde; tanımlanan modellerde kullanılan bütün değişkenler ve eş-bütünleşme denklemlerine ait olasılık değerlerinin 0.05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle, iki ülke grubunda değişkenler ve eş-bütünleşme denklemleri için CD-LM_{adj} testlerine göre kurulan temel hipotezlerin (birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur) güçlü bir biçimde reddedilmesi ve alternatif hipotezlerin kabul edilmesi gerekmektedir. Bu sonuçlar, her iki ülke grubunda paneli oluşturan yatay kesit birimler arasında tanımlanan modellerde yer alan değişkenler ve eş-bütünleşme denklemleri açısından yatay kesit bağımlılığının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, Tablo 2’deki sonuçlar analizin ilerleyen aşamalarında bütün değişkenler ve modeller için yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran yeni nesil panel veri test yöntemlerinin kullanılmasının gerekli olduğunu göstermektedir.

3.2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Yukarıda açıklandığı üzere, panel veri literatüründe birinci kuşak birim kök testleri, paneli oluşturan yatay kesit birimlerde bağımlılığının olmadığı varsayımına dayanmaktadır. Ancak, günümüzde ülkelerin birbirleriyle yakın bir şekilde ilişkili olduğu düşünüldüğünde paneli oluşturan yatay kesit

birimlerdeki bağımlılığının varlığını ve ülkelerden birine gelen bir şoktan diğer ülkelerin de farklı düzeylerde etkilendiğini varsaymak daha rasyonel bir yaklaşım olmaktadır. Nitekim panel veri analizindeki bu eksikliği gidermek ve tahmin sonuçlarının etkinliğini artırmak için yatay kesit birimler arasındaki bağımlılığı göz önünde bulundurarak durağanlık analizi yapan ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılması gerekmektedir (Nazlıoğlu, 2010:4). Başlıca ikinci nesil birim kök testleri arasında Taylor ve Sarno tarafından 1998 yılında geliştirilen MADF (Multivariate Augmented Dickey Fuller) Birim Kök Testi; Breuer ve diğerleri tarafından 2002 yılında geliştirilen SURADF (Seemingly Unrelated Regression Augmented Dickey Fuller) Birim Kök Testi yer almaktadır. Bunların yanında bu çalışmada da kullanılan ve Pesaran tarafından 2007 yılında geliştirilen CADF (Cross-sectional Augmented Dickey Fuller) Birim Kök Testi de en çok kullanılan ikinci nesil birim kök testleri arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Pesaran tarafından 2007 yılında geliştirilen ve seriler arasında yatay kesit bağımlılığına izin veren ikinci nesil birim kök testi CADF, hem $N>T$ durumunda hem de $N<T$ durumunda anlamlı sonuçlar vermektedir. Bu teste önce paneli oluşturan tüm birimler için CADF test istatistiği değerleri hesaplanmakta, daha sonra bu testlerin aritmetik ortalaması alınarak panel geneli için CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) testi istatistiği değerleri hesaplanmaktadır. Bununla beraber, CADF testi sonuçları paneli oluşturan her bir ülke için durağanlık analizi yaparken, CIPS testi sonuçları ise panelin geneli için durağanlık analizi yapmaktadır. Bu kapsamda, CADF test istatistik değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$t(N, T) = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_i y_{i-1}}{\bar{\sigma}^2 (\Delta y_{i-1}' \bar{M}_i y_{i-1})^{\frac{1}{2}}} \quad (5)$$

$$\text{Burada; } \bar{M} = (\tau, \Delta \bar{y}, \bar{y}_{t-1}) \quad (6)$$

Eşitlik 6'daki Tau "τ" ve diğer değerler ise aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\tau = (1, 1, \dots, 1)' \quad (7)$$

$$\Delta \bar{y} = (\Delta \bar{y}_1, \Delta \bar{y}_2, \dots, \Delta \bar{y}_t)' \quad (8)$$

$$\bar{y}_{t-1} = (\bar{y}_0, \bar{y}_1, \dots, \bar{y}_{t-1})' \quad (9)$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_{i,w} \Delta y_i}{T-4} \quad (10)$$

Eşitlik 5'te verildiği gibi CADF test istatistiği değerleri hesaplandıktan sonra CIPS istatistik değerleri de aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\text{CIPS} = N^{-1} \sum_{i=1}^n t(N, T) \quad (11)$$

Elde edilen CADF ve CIPS test istatistiği değerleri Pesaran tarafından Monte Carlo simülasyonları ile oluşturulan, makalesindeki kritik tablo değerleri ile karşılaştırılmakta ve durağanlık için hipotezler sınanmaktadır. Burada, hesaplanan CADF ve CIPS test istatistik değerlerinin kritik tablo

değerlerinden mutlak değer olarak büyük olması durumunda temel hipotez (seride birim kök vardır) reddedilmekte ve ilgili birim-panel geneli için alternatif hipotez (seride birim kök yoktur) kabul edilmektedir (Pesaran, 2007: 265-312). Çalışmada G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde kullanılan tüm değişkenlerde YKB bulunduğundan, serilerin durağanlık durumu CADF testinden elde edilen CIPS Panel Birim Kök testiyle incelenmiş ve Pesaran (2007) tarafından hesaplanan kritik tablo değerleri ile birlikte Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: CADF Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	G-9				G-10			
	Seviye	1. Fark	L	T	Seviye	1. Fark	L	T
PFP	-2.62	-3.56*	3	1	-2.57	-3.42*	1	1
TFP	-2.87	-4.76*	3	1	-2.61	-3.39*	2	1
GFCF	-2.57	-4.30*	3	1	-2.70	-3.32*	5	1
EL	-2.61	-3.25*	3	1	-2.31	-3.66*	3	0
EI	-2.07	-3.55*	2	1	-2.33	-3.18*	4	1
CIPS Kritik Tablo Değerleri	T	(% 1)			(% 5)			
	1	-3.15			-2.88			
	0	-2.60			-2.34			

Not: CIPS istatistiklerinin önünde yer alan (*) işareti değişkenlerin % 1 anlamlılık düzeyinde durağan olduklarını göstermektedir. CADF ve CIPS testlerinde optimal gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Tabloda yer alan T ve L sütunları hakkında Tablo 2'deki açıklamalara bakınız.

G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde kullanılan değişkenlerin CIPS istatistik değerlerinin panel geneli için hesaplandığı Tablo 3'teki sonuçlar incelendiğinde, her iki ülke grubunda da bütün değişkenlerin % 5 anlamlılık düzeyine göre seviye düzeyinde $I(0)$ durağan olmadıkları görülmektedir. Bu durum, değişkenler için sabitli veya sabitli ve trendli formlarda hesaplanan CIPS istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden 0.05 önem düzeyinde mutlak değer olarak küçük olmasından anlaşılmaktadır. Bu nedenle, her iki ülke grubunda da serilerin birinci farklarının alınması yoluna gidilmiş ve değişkenlerin birinci farkları alındığında $I(1)$ tüm değişkenlerin % 1 önem düzeyine göre durağanlaştığı tespit edilmiştir. Bu durum, değişkenler için sabitli veya sabitli ve trendli formlarda hesaplanan CIPS istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden 0.01 önem düzeyinde mutlak değer olarak büyük olmasından anlaşılmaktadır. YKB'yi dikkate alarak durağanlık analizi yapan CADF Panel Birim Kök Testlerinden elde edilen bu sonuçlar, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde kullanılan bütün değişkenlerin seviye düzeyinde durağan olmadıklarını, ancak birinci farkları $I(1)$ alındığında durağanlaştıklarını ortaya koymaktadır.

3.3. Panel Eş-Bütünleşme Testi Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Seviye düzeyinde durağan olmayan, ancak farkları alınarak durağanlaştırılan serilerde, bu fark alma işlemi serilerinin geçmiş süreçte maruz kaldığı geçici şokların etkisini yok ettiği gibi aynı zamanda bu seriler arasında olması muhtemel uzun dönemli ilişkileri de ortadan kaldırmaktadır. Böyle bir durumda iktisadi değişkenlere ait seriler durağan olmasalar bile bu serilerin durağan bir kombinasyonu var olabilir ve eğer varsa bu eş-bütünleşme analizi ile belirlenebilir. Bu durumdaki serilerin eş-bütünleşik olması, değişkenleri etkileyen kalıcı şoklar olması durumunda bile değişkenlerin uzun dönemde bir denge ilişkisinin olduğunu belirtir (Tarı, 2010: 415). Yatay kesit bağımlılığı olmayan modellerde (Johansen 1988, Kao 1999, Pedroni 1999) birinci nesil eş-bütünleşme testleri güvenilir sonuçlar verirken, eş-bütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığının olması durumunda bu testler güvenilir sonuçlar vermemektedir. Böyle bir durumda değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığına izin veren (Westerlund ve Edgerton, 2007; Westerlund, 2008) gibi ikinci nesil panel eş-bütünleşme testlerinin kullanılması gerekmektedir.

Bu çalışmada, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde kullanılan serilerde ve eş-bütünleşme denklemlerinde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiğinden, modeldeki serilerin uzun dönemde eş-bütünleşik olup olmadıkları YKB'yi dikkate alan Westerlund (2008) Durbin-Hausman Panel Eş-Bütünleşme Testiyle incelenmiştir. Westerlund Durbin-Hausman Panel Eş-Bütünleşme testinde, uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkileri panel ve grup boyutunda ayrı ayrı araştırılmaktadır. DH panel (DH_p) testinde otoregresif parametrenin bütün kesitler için aynı olduğu, buna karşılık DH grup (DH_g) testinde ise otoregresif parametrenin yatay kesitler arasında farklılaştığı kabul edilmektedir. Bu yönüyle, DH panel testinde H_0 temel hipotezi reddedildiğinde, paneli oluşturan bütün kesitler için eş-bütünleşme ilişkisinin var olduğu kabul edilirken, DH grup testinde ise H_0 temel hipotezi reddedildiğinde en azından paneli oluşturan bazı kesitlerde eş-bütünleşme ilişkisinin varlığı kabul edilmektedir. Diğer taraftan, hem DH panel testinde hem de DH grup testinde H_0 temel hipotezinin red veya kabul edilmesine elde edilen test istatistiğinin normal dağılım tablosu kritik değerleriyle karşılaştırılarak karar verilmektedir. DH_p ve DH_g testleri için hesaplanan test istatistik değerlerinin normal dağılım kritik tablo değerinden (1.645) büyük olması durumunda H_0 temel hipotezi % 5 önem düzeyinde reddedilmekte, paneli oluşturan bütün kesitlerde ve paneli oluşturan bazı kesitlerde eş-bütünleşme ilişkisinin varlığına karar verilmektedir (Westerlund, 2008: 196-199).

Çalışmada, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde yer alan değişkenler arasındaki uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkilerinin varlığı Durbin-Hausman Panel Eş-Bütünleşme testiyle incelenerek sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. G-10 ve G-9 grupları için tanımlanan modellerde kullanılan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri araştıran Tablo

4'teki Durbin-Hausman test sonuçları incelendiğinde, iki ülke grubunda bütün modellerde temel hipotezlerin (paneli oluşturan bütün kesitlerde ve paneli oluşturan bazı kesitlerde seriler arasında eş-bütünleşme ilişkisi yoktur) % 1 önem düzeyinde reddedildiği ve H_1 alternatif hipotezlerinin kabul edildiği görülmektedir. Bu durum, G-9 ve G-10 gruplarında hem panel genelinde hem de paneli oluşturan bütün yatay kesit birimlerde modellerdeki seriler arasında uzun dönemli bir eş-bütünleşme ilişkisinin olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 4: Durbin-Hausman Panel Eş-Bütünleşme Test Sonuçları

Test-İstatistiği	G-9		G-10	
	Model-1	Model-2	Model-1	Model-2
DH_g	69.06* [0.000]	93.21* [0.000]	69.26* [0.000]	368.86* [0.000]
DH_p	24.15* [0.000]	37.17* [0.000]	4.17* [0.000]	65.74* [0.000]

Not: DH_p ve DH_g testleri için rapor edilen olasılık değerleri yatay kesit bağımlılığını dikkate alan 10.000 tekrarlı bootstrap dağılımından ve test istatistikleri de sabitli ve trendli formdan elde edilmiştir. (*) işareti % 1 anlamlılık düzeyine göre seriler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin olduğu anlamına gelmektedir. “[]” köşeli parantez içindeki rakamlar test istatistik değerlerine ait olasılık değerlerini göstermektedir.

Diğer taraftan, modellerde değişkenler arasında uzun dönemli ilişkileri belirten eş-bütünleşme denklemindeki eğitim katsayılarının homojen olup olmadığının Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Eğitim Katsayılarının Homojenliği Testi (Slope Homogeneity Tests) ile incelenmesi gerekmektedir. Bu teste, eş-bütünleşme denklemindeki eğitim katsayılarının paneldeki yatay kesitler arasında farklı olup olmadığı eğitim katsayıları homojendir temel hipotezine karşılık, eğitim katsayıları homojen değildir şeklindeki alternatif hipotezi ile araştırılmaktadır. Test sonucunda hesaplanan ($\tilde{\Delta}$) ve ($\tilde{\Delta}_{adj}$) test istatistiklerine ait olasılık değerlerinin 0.01'den büyük olması durumunda temel hipotez % 1 anlamlılık düzeyinde kabul edilmekte ve eş-bütünleşme katsayılarının homojen olduğuna karar verilmektedir (Pesaran ve Yamagata, 2008: 50-93). Bu çalışmada, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerin eş-bütünleşme denklemlerindeki eğitim katsayılarının homojenliği daha tutarlı sonuçlar veren ($\tilde{\Delta}_{adj}$) testi ile incelenmiş ve sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Eğitim Katsayılarının Homojenliği Test Sonuçları

Test İstatistiği	G-9		G-10	
	Model-1	Model-2	Model-1	Model-2
$\tilde{\Delta}_{adj}$	-0.0609* [0.5243]	-0.1533* [0.5609]	0.0730* [0.4709]	0.1231* [0.4510]

Not: Test istatistiklerinin önünde yer alan (*) işareti modellerdeki eş-bütünleşme denklemlerine ait eğitim katsayılarının % 1 anlamlılık düzeyine göre homojen olduğunu “[]” köşeli parantez içindeki sayılar ise ($\tilde{\Delta}_{adj}$) test istatistik değerlerine ait olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 5'teki Homojenlik Testi Sonuçları G-9 ve G-10 grupları açısından incelendiğinde, tanımlanan modellerde (\tilde{A}_{adj}) test istatistikleri için hesaplanan olasılık değerlerinin 0.01'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu nedenle, her iki ülke grubunda tanımlanan modeller için panel genelinde eğitim katsayılarının homojen olduğunu belirten temel hipotezin kabul edilmesi gerekmektedir. Bu sonuçlar, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerin eş-bütünleşme denkleminde, sabit terim ve eğitim katsayılarının homojen olduğunu göstermekte ve panel geneli için yapılacak eş-bütünleşme yorumlarının geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

3.4. Panel DSUR ile Uzun Dönem Eş-Bütünleşme Katsayıların Tahmini ve Değerlendirilmesi

G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde yer alan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler eş-bütünleşme testleri ile belirlendikten sonra bağımsız değişkenlere ait uzun dönem katsayılarının nasıl tahmin edileceği sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda, çalışmada tanımlanan her iki modelde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiğinden, modellerde yer alan bağımsız değişkenlerin, kısmi ve toplam faktör verimliliği üzerindeki uzun dönemli etkilerinin yönünün ve büyüklüğünün YKB'yi dikkate alan tahmincilerle belirlenmesi gerekmektedir.

Bu noktada, G-9 ve G-10 grupları için tanımlanan modellerde ilgili bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki uzun dönemli etkilerinin yönü ve büyüklüğü, YKB'yi göz önünde bulundurun DSUR (Dynamic Seemingly Unrelated Cointegrating Regressions) Görünüşte ilişkisiz Dinamik Eş-Bütünleşme Regresyonu yöntemi ile tahmin edilmektedir. Park ve Ogaki (1991) tarafından geliştirilen SUR (Seemingly Unrelated Cointegrating Regressions) modelinin parametrik olmayan tahmincilerinin parametrik bir alternatifi olarak geliştirilen DSUR yönteminin, parametrik varsayımların doğru olduğu durumlarda SUR yöntemine kıyasla daha etkili sonuçlar üretebileceği kabul edilmektedir. Mark vd., (2005) tarafından geliştirilen DSUR yöntemi, modeldeki çoklu eş-bütünleşik regresyonları parametrik bir yöntemle tahmin etmekte ve denklemler arasındaki eş-bütünleşik vektörlerin homojen veya heterojen olduğu durumlarda da kullanılabilir. Diğer yandan DSUR yöntemi, zaman boyutunun yatay kesit boyutundan büyük olduğu durumlarda daha tutarlı ve asimtotik olarak normal dağılım sağlayan sonuçlar üretebilmekle birlikte zaman boyutunun yatay kesit boyutundan küçük olduğu durumlarda kullanılabilir (Mark vd., 2005: 797-820).

Çalışmada G-9 ve G-10 gruplarında eğitim ile kısmi ve toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkileri incelemek üzere tanımlanan modeller DSUR yöntemi ile tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo 6'daki tahmin sonuçları kısmi faktör verimliliğinin (PFP) bağımlı değişken olduğu Model-1 açısından incelendiğinde, G-9 ve G-10 gruplarında beklentilerle uyumlu olarak fiziksel sermaye (GFCF) ve eğitim endeksi (EI) açıklayıcı değişkenlerinin katsayılarının pozitif ve istatistiki açıdan % 1

önem düzeyinde anlamlı oldukları görülmektedir. Bu durum, inceleme döneminde sabit sermaye yatırımlarında ve çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinde meydana gelen artışların/iyileşmelerin işgücü verimliliğine G-9 ve G-10 grupları paneli genelinde pozitif ve anlamlı bir şekilde katkı sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte Model-1 sonuçları incelendiğinde, fiziksel sermaye ve eğitim değişkenlerinin katsayılarının sırasıyla G-9 grubu için (0.194), (1.061) ve G-10 grubu için ise (0.288), (0.627) olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu sonuçlar, her iki ülke grubunda inceleme döneminde sabit sermaye yatırımlarının ve çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin işgücü verimliliğine olan katkılarının pozitif yönlü olduğunu göstermekte diğer yandan da eğitimdeki gelişmelerin işgücü verimliliğine olan katkısının beklenildiği gibi çok daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Dahası, çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin işgücü verimliliği üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü etkisinin büyüklüğünün beklenildiği gibi G-9 grubunda G-10 grubuna kıyasla yaklaşık iki kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 6: Uzun Dönem Katsayıları: Panel DSUR Sonuçları

Modeller	G-9		G-10	
Model-1 Bağımlı Değişken: PFP	Katsayı	Standart Hata	Katsayı	Standart Hata
GFCF	0.194*	0.019	0.288*	0.017
EI	1.061	0.131 [0.000]	0.627*	0.194 [0.001]
Model-2 Bağımlı Değişken: TFP	Katsayı	Standart Hata	Katsayı	Standart Hata
GFCF	0.155*	0.026	0.225*	0.014
EL	- 0.207**	0.098 [0.037]	-0.334*	0.075 [0.000]
EI	0.489*	0.123 [0.000]	- 0.316**	0.173 [0.032]

Not: Değişkenler için hesaplanan katsayıların önünde bulunan (*) ve (**) işaretleri katsayılara ait t-istatistiklerinin sırasıyla % 1 ve % 5 önem düzeyine göre anlamlı olduğunu göstermektedir. Değişkenler için t-istatistik değerlerinin hesaplanmasında, Newey-West değişen varyans standart hatası kullanılmıştır. “()” parantez içindeki değerler katsayılara ait standart hataları ve “[]” köşeli parantez içindeki değerler ise katsayılara ait olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 6'daki tahmin sonuçları toplam faktör verimliliğinin (TFP) bağımlı değişken olduğu Model-2 açısından incelendiğinde, G-9 ve G-10 gruplarında beklentilerle uyumlu olarak GFCF açıklayıcı değişkeninin katsayısının pozitif, buna karşılık EL açıklayıcı değişkeninin katsayısının ise negatif olduğu ve istatistiki açıdan farklı önem düzeylerinde anlamlı oldukları görülmektedir. Bu sonuçlar inceleme dönemde, G-9 ve G-10 grupları paneli genelinde sabit sermaye yatırımlarında meydana gelen artışların/iyileşmelerin toplam faktör verimliliğini artırdığını, istihdam edilen

işgücü sayısında meydana gelen artışların ise toplam faktör verimliliğini azalttığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Model-2 sonuçları incelendiğinde, sabit sermaye yatırımları ve istihdam edilen işgücü değişkenlerinin katsayılarının sırasıyla G-9 grubu için (0.155), (-0.207) ve G-10 grubu için ise (0.225), (-0.334) olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu sonuçlar, inceleme döneminde toplam faktör verimliliği üzerinde sabit sermaye yatırımlarının pozitif yönlü ve istihdam edilen işgücünün negatif yönlü etkilerinin büyüklüğünün beklenildiği gibi G-10 grubunda G-9 grubuna kıyasla çok daha fazla olduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan Tablo 6'daki Model-2 sonuçları eğitim değişkeni (EI) açısından incelendiğinde, çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin/iyileşmelerin toplam faktör verimliliği üzerindeki uzun dönemli etkilerinin yönünün ve büyüklüğünün G-9 ve G-10 grupları açısından önemli derecede farklılaştığı izlenmektedir. Nitekim G-9 grubunda eğitim değişkeninin katsayısının pozitif (0.489) ve istatistiki açıdan % 1 önem düzeyinde anlamlı olduğu, buna karşılık G-10 grubunda ise eğitim değişkeninin katsayısının negatif (-0.316) ve istatistiki açıdan % 5 önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, inceleme döneminde çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinde meydana gelen artışların/iyileşmelerin toplam faktör verimliliğine G-9 grubu paneli genelinde pozitif yönlü ve anlamlı, G-10 grubu paneli genelinde ise negatif yönlü ve anlamlı bir şekilde katkı sağladığını göstermektedir.

Tanımlanan modellerden elde edilen tüm bu sonuçlar, G-9 ve G-10 ülke grupları arasında kısmi-toplam faktör verimliliği üzerindeki etkileri itibariyle fark yaratan asıl unsurun sabit sermaye birikimi ve istihdam edilen işgücüne kıyasla çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinin olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinin; G-9 grubunda hem kısmi hem de toplam faktör verimliliği üzerinde pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu, buna karşılık G-10 grubunda ise kısmi faktör verimliliği üzerinde pozitif yönlü ve toplam faktör verimliliği üzerinde negatif yönlü bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üstelik G-9 grubunda eğitimin verimlilik üzerindeki söz konusu bu etkilerinin büyüklüğünün, G-10 grubuna kıyasla mutlak bir üstünlüğe dönüştüğü tespit edilmiştir.

Sonuç

İktisadi büyüme teorilerinin beşeri sermaye konusunda gösterdiği gelişimle birlikte son yıllarda ekonomik büyümenin kaynağı açısından gelişmekte olan ülkelerde fiziksel sermaye birikiminin öne çıktığı; gelişmiş ülkelerde ise temelinde eğitim olan beşeri sermaye odaklı büyüme stratejilerinin ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu açıdan ülke ekonomilerinde uzun dönemde sürdürülebilir ve kalıcı büyümeyi gerçekleştiren asıl dinamiklerden birinin beşeri sermaye olduğu, beşeri sermayeyi etkileyen faktörlerin başında ise

eğitimin geldiği yakın dönemli büyüme çalışmalarında sıklıkla dile getirilmektedir.

Bu çalışmada ise üzerinde çok sayıda teorik ve ampirik çalışma yapılan eğitim-ekonomik büyüme ilişkileri yeni ve kapsamlı değişkenler kullanılarak G-20 ülkeleri üzerinde verimlilik temelinde incelenmektedir. Bu yönüyle çalışmadan elde edilen bulguların, eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ilgili literatüre hem kullanılan eğitim ve ekonomik büyüme değişkenleri itibarıyla hem de seçilen ülke grubu açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışmada, eğitim-verimlilik ilişkilerinin daha tutarlı bir şekilde incelenebilmesi ve sonuçlar özelinden karşılaştırma yapılabilmesi için G-20 ülkeleri ekonomik açıdan gelişmiş G-9 ve gelişmekte olan G-10 ülkeleri olarak iki alt grupta analize dâhil edilmişlerdir. Böylelikle çalışmada, G-9 ve G-10 grubundaki ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarının sürdürülebilirliği ve gelişmişlik düzeyleri açısından farklılaşmalarında eğitimle donatılan beşeri sermayenin etkileri 1992-2014 dönemi için ekonometrik olarak araştırılmıştır. Çalışmada G-9 ve G-10 gruplarında, fiziksel ve beşeri sermaye birikiminin kısmi-toplam faktör verimliliği üzerindeki uzun dönemli etkilerini tespit etmeye yönelik tanımlanan farklı modeller paneli oluşturan yatay kesit birimler arasındaki bağımlılığı dikkate alan yeni nesil panel veri metodolojisi kapsamında tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda, teorik ve ampirik literatürde eğitim-ekonomik büyüme ilişkilerini panel veri analizine dayalı olarak ve farklı ülke grupları üzerinde inceleyen çalışmalarla nispeten uyumlu olduğu belirlenen sonuçları aşağıdaki gibi özetlemek mümkün olmaktadır.

Bu kapsamda, G-9 grubunda fiziksel sermaye birikiminin ve çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin verimlilik üzerindeki etkilerinin tüm durumlarda pozitif yönlü ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, G-9 grubunda çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin verimlilik üzerindeki etkilerinin büyüklüğünün beklenildiği gibi fiziksel sermaye birikimine kıyasla çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık, G-10 grubunda ise fiziksel sermaye birikiminin çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelere kıyasla verimlilik üzerindeki etkilerinin çok daha fazla olduğu belirlenmiştir. Nitekim çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinin; G-9 grubunda hem kısmi hem de toplam faktör verimliliği üzerinde pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu, ancak G-10 grubunda kısmi faktör verimliliği üzerinde pozitif yönlü ve toplam faktör verimliliği üzerinde negatif yönlü bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, G-9 ve G-10 grupları arasında kısmi ve toplam faktör verimliliği üzerindeki etkileri itibarıyla fark yaratan asıl unsurun sabit sermaye birikimi ve istihdam edilen işgücüne kıyasla çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinin olduğunu göstermektedir. Öte yandan bu sonuçlar, G-9 grubunda eğitimin verimlilik üzerindeki etkilerinin büyüklüğünün, G-10 grubuna kıyasla mutlak bir üstünlüğe dönüştüğünü de ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, ekonomik açıdan farklı gelişmişlik düzeyine sahip G-20 ülkelerinin verileri kullanarak yapılan model tahminleri, uzun dönemde sürdürülebilir ekonomik büyüme ve verimlilik artışına ulaşmada çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesinin niceliksel ve niteliksel açıdan geliştirilmesinin büyük önem taşıdığını göstermektedir. Nitekim çalışmanın bulguları inceleme döneminde, sabit sermaye yatırımlarının verimlilik artışına olan katkısı itibarıyla G-9 ve G-10 grupları arasında bir yakınsamanın olduğunu, ancak eğitim açısından benzer bir şekilde bir iraksamanın olduğunu ortaya koymaktadır. Tüm bu sonuçlar, nitelikli eğitimle donatılan beşeri sermaye birikimine G-10 grubundaki gelişmekte olan ülkelerin yeterince sahip olmadıklarını, G-9 grubundaki gelişmiş ülkelerin ise nispeten daha fazla bir oranda sahip olduklarını düşündürmektedir. Dahası sonuçlar, G-9 grubunda yer alan gelişmiş ülkelerin ve G-10 grubunda yer alan gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarının sürdürülebilirliği ve gelişmişlik düzeyleri açısından farklılaşmalarında eğitimin hem nicelik hem de nitelik boyutuyla önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, gelişmekte olan ekonomilerden oluşan G-10 grubundaki ülkelerde uzun dönemli ve sürdürülebilir büyüme performanslarının yakalanabilmesi ve böylece G-9 grubundaki ülkelerle aralarındaki gelişmişlik farklılıklarının belli bir ölçüde azaltılabilmesi için eğitim ile verimlilik arasındaki bağıntıları güçlendirici yönde politikaların izlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda, G-10 grubundaki ülkelerde politika yapımcılarının eğitim alanında orta-uzun vadede niceliğin yanında niteliği de gözeterek eğitim politikalarını geliştirilip uygulamaları gereklilik arz etmektedir. Aksi halde, çalışma döneminde iki ülke grubu arasında eğitim ile sürdürülebilir ekonomik büyümenin temelini oluşturan verimlilik artışı arasındaki ilişkiler ve gelişmişlik düzeyi açısından mevcut olan farklılıkların yakın gelecekte de benzer olacağını şimdiden öngörmek mümkün olmaktadır. Tüm bunlara ek olarak, eğitimin verimlilik üzerindeki etkilerini incelemek için yakın gelecekte yapılacak ampirik çalışmalarda, eğitimi temsilen farklı değişkenlerin kullanılmasının ve gelişmişlik düzeylerindeki farklılıkların dikkate alındığı çeşitli ülke grupları üzerinde çalışılmasının bu konudaki literatürün gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Agiomirgianakis, George, Dimitrios Asteriou and Vassilis Monastiriotis (2002), "Human Capital and Economic Growth Revisited: A Dynamic Panel Data Study", *International Advances in Economic Research*, 8(3), p.177-187.
- Barro, Robert J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), p.407-43.
- Barro, Robert J. (1999), "Education and Economic Growth", <http://www.oecd.org/innovation/research/1825455.pdf>, (10.08.2015).

- Barro, Robert J. (2001), “Human Capital and Growth”, *American Economic Review*, 91(2), p.12-17.
- Barro, Robert J. and Lee, Jong Wha (2010), “A New Data Set of Educational Attainment in The World, 1950-2010”, *NBER Working Paper Series*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No: 15902. <http://www.nber.org/papers/w15902>.
- Benhabib, Jess and Mark M. Spiegel (1994), “The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-Country Data”, *Journal of Monetary Economics*, 34, p.143-173.
- Blankenau, William F., Nicole B. Simpson and Marc Tomljanovich (2007), “Public Education Expenditures, Taxation, and Growth: Linking Data to Theory”, *American Economic Review*, 97, p.393-397.
- Cohen, Daniel and Marcelo Soto (2007), “Growth and Human Capital: Good Data, Good Results”, *Journal of Economic Growth*, 12(1), p.51-76.
- Cooray, Arusha V. (2009), “The Role of Education in Economic Growth”, University of Wollongong Research Online, Proceedings of the 2009 Australian Conference of Economists, 1-27. Online: <http://ro.uow.edu.au/commpapers/694>, (15.07.2015).
- Denison, Edward F. (1962), *The Sources of Economic Growth in The USA and Alternatives Before Us*. Committe for Economic Development, NewYork.
- Denison, Edward F. (1967), *Why Growth Rates Differ: Post War Experience in Nine Western Countries*. The Brookings Institution, Washington DC.
- Ersoy, Açıkgoz Bernur ve Mine Yılmaz (2007), “Beşeri Sermayeyi İçselleştiren Büyüme Modellerinde Kamu Eğitim Harcamalarının Rolü: Panel Eşbütünlük Analizi”, *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 23(2), s.389-410.
- Göçer, İsmet, Mehmet Mercan ve Hakan Hotunluoğlu (2012), Seçilmiş OECD Ülkelerinde Cari İşlemler Açığının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Çoklu Yapısal Kırımlı Panel Veri Analizi, *Maliye Dergisi*, 163, s.449-470.
- Hanushek, Eric A., and Ludger Wößmann (2007), “The Role of Education Quality in Economic Growth”, World Bank Policy Research Working Paper, WP No: 4122.
- Hicks, Norman (1980), “Economic Growth and Human Resources”, Washington DC: World Bank Staff Working Paper, No: 408, 1-37.
- İzmen, Ümit, Alpay Filiztekin ve Kamil Yılmaz (2005), *Türkiye’de Büyüme Perspektifleri Makroekonomik Çerçeve Dinamikler/ Strateji*, Tüsiad

- Büyüme Stratejileri Dizisi No: 1, Yayın No. TÜSİAD-T/2005-06/398).
- Keller, Katarina R. I. (2006), "Investment in Primary, Secondary, and Higher Education and the Effects on Economic Growth", *Contemporary Economic Policy*, 24(1), p.18-34.
- Lau, J. Lawrence., Dean T. Jamison and Frederic F. Louat (1991), "Education and Productivity in Developing Countries", World Bank Working Paper Series, No: 612.
- Lee, Doo Won and Tong H. Lee (1995), "Human Capital and Economic Growth. Tests Based on The International Evaluation of Education Achievement", *Economics Letters*, 47, p.219-25.
- Levine, Ross and David Renelt (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *The American Economic Review*. 82(4), p.942-963.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer and David N. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, p.407-437.
- Mark, Nelson. C., Masao Ogaki and Donggyu Sul (2005), "Dynamic Seemingly Unrelated Cointegrating Regressions", *Review of Economic Studies*, 72, p.797-820.
- Mehrara, Mohsen and Maysam Musai (2013), "The Relationship Between Economic Growth and Human Capital in Developing Countries", *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 5(55), p.55-62.
- Mosino, Alejandro (2002), *Education, Human Capital Accumulation and Economic Growth*, Master of Sciences in Economics, Lausanne University of Lausanne Hec-Department of Econometrics and Political Economics, Lausanne.
- Nazlıoğlu, Şaban (2010), *Makro İktisat Politikalarının Tarım Sektörü Üzerindeki Etkileri: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Karşılaştırma*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Permani, R. (2008), "Education as a Determinant of Economic Growth in East Asia: Historical Trends and Empirical Evidences (1965-2000)", The Asia-Pacific Economic and Business History Conference, 13-15 February 2008. University of Melbourne.
- Pesaran, M. Hashem (2007), A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), p.265-312.

- Pesaran, M. Hashem and Takashi Yamagata (2008), “Testing Slope Homogeneity in Large Panels”, *Journal of Econometrics*, 142(1), p.50-93.
- Pesaran, M. Hashem., Aman Ullah and Takashi Yamagata (2008), A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence, *The Econometrics Journal*, 11(1), p.105-127.
- Rodrik, Dani (2009), *Tek Ekonomi Çok Reçete Küreselleşme, Kurumlar ve Ekonomik Büyüme*, Çeviren (Neşenur Domaniç) Efil Yayınevi, 1.Basım, Ankara.
- Romer, M. Paul (1989), *Human Capital and Growth: Theory and Evidence*, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, WP No: 3173.
- Saygılı, Şeref, Cengiz Cihan ve Zafer A. Yavan (2006), *Eğitim ve Sürdürülebilir Büyüme Türkiye Deneyimi, Riskler ve Fırsatlar*, TÜSİAD Büyüme Stratejileri Dizisi No: 7, Yayın No: TÜSİAD-T/2006-06-420.
- Saygılı, Şeref, Cihan Cengiz ve Hasan Yurtoğlu (2005), *Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Verimlilik ve Büyüme (1972-2003) Uluslararası Karşılaştırma ve AB'ye Yakınsama Süreci (2014)*, TÜSİAD Büyüme Stratejileri Dizisi No: 6, Yayın No. TÜSİAD-T/2005-12/413).
- Serdaroğlu, Tuncay (2013), *Türkiye’de Finansal Açıklık ve Toplam Faktör Verimliliği*, Uzmanlık Tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Suri, Tavneet, Michael A. Boozer, Gustav Ranis and Frances Stewart (2011), “Paths to Success: The Relationship Between Human Development and Economic Growth”, *World Development*, 39(4), p.506-522.
- Tarı, R. (2010), *Ekonometri*, Umuttepe Yayınları, 6. Baskı, Kocaeli.
- Tatoğlu, Ferda Y. (2012), *Panel Veri Ekonometrisi-Stata Uygulamalı*, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- Tatoğlu, Ferda Y. (2013), *İleri Panel Veri Analizi-Stata Uygulamalı*, Beta Basım Yayım, 2. Baskı, İstanbul.
- Westerlund, Joakim (2008), “Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect”, *Journal of Applied Econometrics*, 23(2), p.193-233.
- Wolff, Edward N. (2000), “Human Capital Investment and Economic Growth: Exploring The Cross-Country Evidence”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 11, p.433-472.
- Wolff, Edward N. (2001), “The Role of Education in The Postwar Productivity Convergence Among OECD Countries”, *Industrial and Corporate Change*, 10(3), p.735-759.

Yalçinkaya, Ömer (2015), *Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Eğitim Ulusal ve Uluslararası Bir Değerlendirme*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Yardımcıoğlu, Fatih, Temel Gürdal ve Mehmet E. Altundemir (2014), “Education and Economic Growth: A Panel Cointegration Approach in OECD Countries (1980-2008)”, *Education and Science*, 39(173), p.1-12.