

Eğitimin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: PISA Katılımcıları Üzerinde Bir Uygulama (1990-2014)

Ömer YALÇINKAYA, Department of Economics, Agri Ibrahim Cecen University, Turkey; e-mail: oyalcinkaya@agri.edu.tr

Vedat KAYA, Department of Economics, Erzurum Technical University, Turkey; e-mail: vkaya@erzurum.edu.tr

The Effects of Education on Economic Growth: An Application on PISA Participants (1990-2014)

Abstract

In this study, it is intended that long-term effects on economic growth of education has been analyzed in global scale and in terms of economies of the PISA participants to be carried out a situation assessment. In this context, it has been investigated whether it is descriptive and valid in terms of the relationship between education and economic growth, in the economy the PISA 2012 participants the results of PISA, which is accepted as an international reference in the field of education, as econometric for the period 1990-2014. As a result of the study, it has been determined that is to positive the directional and statistically significant long-term effects on economic growth of education in the economies of PISA participants, in the review period. However, in the study it has been identified that the size of effects long-term and positive the directional on economic growth of education is increased in parallel with the level of success in the exam the economies of PISA participants. These results demonstrate that in the description of the relationship between education and economic growth in the economies of PISA participants of results of the PISA exam is valied.

Keywords : Economic Growth, Education, PISA, New Generation Panel Data Analysis.

JEL Classification Codes : C50, I25, O40.

Öz

Bu çalışmada eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin küresel ölçekte incelenmesi ve PISA katılımcısı ekonomiler açısından bir durum değerlendirmesi yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, eğitim alanında uluslararası bir referans olarak kabul edilen PISA sonuçlarının, PISA 2012 katılımcısı ekonomilerde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler açısından açıklayıcı ve geçerli olup olmadığı 1990-2014 dönemi için ekonometrik olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda, inceleme döneminde PISA katılımcısı ekonomilerde eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin pozitif yönlü ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, çalışmada eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü etkilerinin büyüklüğünün, PISA katılımcısı ekonomilerin sınavdaki başarı düzeyleriyle paralel bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, PISA sınav sonuçlarının katılımcı ekonomilerde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri açıklamada geçerli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler : Ekonomik Büyüme, Eğitim, PISA, Yeni Nesil Panel Veri Analizi.

1. Giriş

Ekonomik büyüme kavramı, iktisadi düşüncenin evrimi içerisinde ve birbirini izleyen iktisadi ekollerin her birinde önemli bir yer tutmuş ve iktisadi hayatın hemen her döneminde en çok tartışılan ve araştırılan konuları arasında yer almıştır. Bu itibarla, geçmişten günümüze gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun hemen her ülkenin üzerinde önemle durduğu temel makroekonomik hedeflerin başında ekonomik büyümenin sağlanması ve sağlanan büyüme temposunun da sürdürülebilir kılınması gelmektedir. Uzun vadeli ve üretim kapasitesindeki artışlarla ilgili bir kavram olan ekonomik büyüme, ekonominin kurumsal yapısı veri olarak alındığında birey başına düşen üretim faktörlerinin (işgücü, sermaye, doğal kaynaklar vb.) fiziki miktarlarının artması ve/veya ortalama verimliliklerinin yükselmesi gibi temelde iki etkenle meydana gelmektedir.

Diğer bir deyişle, bir ekonomide belli bir dönemde mal ve hizmet biçimindeki çıktıların üretilebilmesi için fiziki sermaye, beşerî sermaye, (vasıflı/vasıfsız) işgücü ve doğal kaynaklar gibi girdilerin girişimciler olarak adlandırılan iktisadi karar birimleri tarafından farklı teknolojik bilgiler çerçevesinde ve farklı oranlamalarla bir araya getirilmesi gerekmektedir. Beşerî sermaye, işgücü ve girişimci gibi emek unsurunun ortak paydası etrafında toplanan üretim faktörleri ise genel olarak nitelikli ve niteliksiz emek olmak üzere iki farklı şekilde ele alınmaktadır. Bu doğrultuda, en önemli üretim faktörü olarak da görülen emeğin vasfı ve niteliği özellikle formal (eğitim kurumlarında) veya informal (üretim süreci içerisinde) eğitimler sayesinde geliştirildikçe, ülkenin işgücü tarafından içerilen bilgi ve becerilerinin toplamını yansıtan beşerî sermaye stoğu da artmaktadır (Kibritçiöğlü, 1998: 207). Nitekim artan eğitim düzeyi, ekonominin beşerî sermaye birikimini yükselterek işgücünün verimliliğini artıracak ve böylece nitelik düzeyi gelişen işgücü bir üretim faktörü olarak toplam çıktıya pozitif katkı sağlayacaktır. Bu açıdan eğitim, bir yandan ekonominin değişen gereksinimlerine uygun nitelikteki işgücünün, yaratıcı düşünce ve ileri tekniklerinin geliştirilmesine katkıda bulunmakta, diğer yandan da ekonomik büyümenin sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi için gerekli olan mikro ve makroekonomik temelleri hazırlamaktadır. Bu doğrultuda, bir ülkenin ekonomik açıdan uzun vadede başarılı olup olmaması, bir anlamda sahip olduğu insan gücü kaynaklarının nitelikleri ile sınırlı ve doğru orantılı olmaktadır.

Diğer yandan, bu durumun bütün büyüme teorilerinde ortak görüş olarak içerildiği ancak, bu olgunun daha önce İçsel Büyüme modellerinde olduğu kadar açık bir biçimde kuramsal düzeyde ifade edilmediği ve dolayısıyla söz konusu durumun İçsel Büyüme teorilerine atfedildiği görülmektedir. Başka bir deyişle, eğitimin ekonomik büyüme ve onun sürdürülebilirliği üzerindeki etkisinin sorgulanmasının, beşerî sermaye kavramının ortaya çıkmasından sonra başladığı ve 1960'lı yıllara kadar beşerî sermaye kavramının üzerinde fazlaca durulmadığı anlaşılmaktadır. Ancak, 1980'li yıllarda İçsel Büyüme teorileri ile birlikte bir yandan beşerî sermaye kavramının önem kazanmaya başladığı diğer yandan da eğitimle donatılan beşerî sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin belirlenmesinin daha önemli bir hale geldiği görülmektedir. Öyle ki, ekonomik büyüme sürecinde yer alan klasik üretim faktörlerinin günümüzdeki gelişmeleri açıklamakta yetersiz kalması, teknolojinin dışsal ve sabit olduğu varsayımı üzerine kurulan Neo-Klasik

modellerin öngörülerinin de gerçekleşmemesi literatürde yeni büyüme teorilerinin ortaya çıkmasına ortam hazırladığı belirtilmektedir. İçsel Büyüme modelleri olarak da ifade edilen bu yeni büyüme teorileri, Neo-Klasik iktisadın fiziki sermayeye verdiği önemi abartılı bularak, uzun dönemli ve sürdürülebilir büyüme açısından asıl önemli unsurun beşerî sermaye olduğunu ifade etmektedirler (Berber, 2011: 143).

Bu kapsamda, günümüzde ekonomik büyümenin sermaye birikimi, nüfus artışı ve teknolojik gelişme düzeyini yansıtan toplam faktör verimliliği gibi üç temel kaynaktan beslendiği fakat bu kaynaklardan ilk ikisi ile sağlanan büyüme temposunun göreceli olarak daha kolay ancak uzun dönemde sürdürülemez bir nitelikte olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla iktisat yazınının ulaştığı noktada, nitelikli eğitimle donatılan beşerî sermayenin, araştırma-geliştirme yatırımları ile geliştirilen teknoloji düzeyinin ekonomiyi etkin bir şekilde işleten kurumsal kapasitenin ilerlemesine dayanmayan hiçbir büyüme sürecinin uzun vadeli olmayacağı sıklıkla dile getirilmektedir. Bu açıdan uzun dönemde sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştiren asıl dinamiğin beşerî sermaye olduğu, beşerî sermayeyi etkileyen faktörlerin başında ise eğitimin geldiği yakın dönemli büyüme çalışmalarında sıklıkla vurgulanmaktadır (TÜRKONFED, 2013: 16).

Bu bağlamda iktisadi büyüme literatüründe, son yıllarda bilginin yaratıcısı ve kullanıcısı olarak eğitilmiş beşerî sermayenin, üretim faktörleri arasındaki ve ekonomik büyüme üzerindeki öneminin giderek artmaya başladığı görülmektedir. Tüm bunlar ise daha yüksek becerilerle donatılmış bir işgücünü ve dolayısıyla beşerî sermayeyi gerektirmekte ve en nihayetinde nitelikli bir eğitimi olmazsa olmaz bir önkoşul olarak ortaya çıkarmaktadır (Pamuk, 2007: 22). Diğer taraftan, iktisadi büyüme teorilerinin beşerî sermaye konusunda gösterdiği gelişimle paralel, son yıllarda ekonomik büyümenin kaynağı açısından gelişmekte olan ülkelerde fiziksel sermaye birikiminin öne çıktığı, gelişmiş ülkelerde ise temelinde eğitimin olduğu beşerî sermaye odaklı büyüme stratejilerinin ağırlık kazanmakta olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ekonomik büyüme kavramı günümüzde; gelişmekte olan ülkeler açısından kalkınmanın finansmanı, gelişmiş ülkeler içinse refahın sürdürülmesi anlamında kullanılmaktadır. Bu nedenle, ekonomik büyümenin kaynaklarının hem teorik hem de ampirik düzeyde her iki ülke grubu için yapılan birçok çalışmada belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir (Yakışık & Çetin, 2014: 171). Bu çalışmada, eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkileri küresel ölçekte incelenmekte ve PISA katılımcısı ülkeler açısından bir durum değerlendirmesi yapılmaktadır. Bu genel amaçla birlikte çalışmada, eğitim alanında uluslararası bir referans olarak kabul edilen PISA bulgularının, 2012 PISA uygulamasına katılan ülkelerde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler açısından açıklayıcı ve geçerli olup olmadığı 1990-2014 dönemi için ampirik olarak araştırılmaktadır.

Bu kapsamda girişi takiben ikinci bölümde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ilgili literatür ana hatlarıyla özetlenmektedir. Üçüncü bölümde çalışmanın kapsamı açıklanmakta ve çalışmada kullanılan veri seti kısaca tanımlanmaktadır. Çalışmanın dördüncü bölümünde, sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitim endeksi değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkileri ekonometrik olarak incelenmekte ve çalışma genel bir değerlendirmeye tamamlanmaktadır.

2. Literatür Özeti

Eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştıran literatür tarandığında söz konusu ilişkileri inceleyen öncü çalışmaların ekonomik büyüme teorilerinin gelişimine paralel olarak konuyu genellikle beşerî 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 görülmektedir. 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 artıracağını 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 üzerindeki etkileri ülke grupları üzerinde ve panel veri analizine dayalı olarak incelenecektir. Bu bakımdan burada 1960'lı yıllardan günümüze benzer nitelikte başlıca çalışmaların sonuçları özetlenecektir. Literatür incelemesinin sonucunda Denison (1967) gibi eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri, ülke grupları üzerinde veya panel veri analizine dayalı olarak inceleyerek benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan eğitim değişkenleri ile kullanım sıklıkları basit bir ölçekte Ek-1'de sunulmuştur. Böylelikle, eğitimi temsilen kullanılan çeşitli değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı/anlamsız olduğu bulgusuna farklı ülke ve ülke grupları üzerinde ulaşan çalışmaların sonuçları basit

bir sunumla özetlenmiştir¹. Bununla birlikte, eğitimi temsilen kullanılan çeşitli değişkenler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin pozitif yönlü olduğunu belirten çalışmaların bazılarında ve az sayıdaki diğer çalışmalarda ise söz konusu ilişkilerin negatif ve anlamlı/anlamsız olduğu veya değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir². Eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri, ülke grupları üzerinde veya panel veri analizine dayalı olarak inceleyen bu çalışmalarda da kullanılan eğitim değişkenleri ve kullanım sıklıkları benzer bir şekilde Ek-1'de sunulmuştur.

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 katkıda bulunduğu hipotezine farklı ölçülerde/derecelerde de olsa uygulamalı olarak destek sağlamaktadır.

3. Araştırmanın Kapsamı ve Verileri

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı (OECD) tarafından düzenlenen PISA, öğrencilerin Matematik, Fen ve Okuma Becerileri alanlarında bilgi ve beceri seviyelerini değerlendiren uluslararası arenada son yıllardaki en büyük eğitim araştırmalarından birisi olarak kabul edilmektedir³. 2000 yılından itibaren her üç yılda bir yapılan bu araştırmayla, OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki 15 yaş grubundaki öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları değerlendirilmektedir (MEB, 2013: 9; OECD, 2014: 22-23). PISA sonuçlarının eğitim ekonomisi alanında uluslararası bir referans olarak değerlendirilmesi ise ölçtüğü alanların, doğrudan ekonomik üretkenliği belirleyen/etkileyen faktörler arasında olmasından kaynaklanmaktadır.

2000 yılından itibaren gerçekleştirilen tüm PISA sınav sonuçları bir bütün olarak incelendiğinde, sınavlara katılan ülkelerin sayısı değişmesine rağmen, her üç alanda da ilk/son sıralarda konumlanıp başarılı/başarısız olarak değerlendirilen ülkelerin/ekonomilerin

¹ Bu bölümde yer alan çalışmalarda içerilen ülkeler ile kullanılan ampirik yöntemler hakkında ve eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştıran daha kapsamlı bir literatür taraması için bakınız: Yalçınkaya, Ö. (2015), *Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Eğitim Ulusal ve Uluslararası Bir Değerlendirme*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

² Bu çalışmalar, 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) şeklindedir.

³ PISA, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment) sınavları hakkında daha detaylı bilgi için bakınız: (<http://www.oecd.org/pisa/home/>) ve (<http://pisa.meb.gov.tr/>).

genellikle benzer oldukları anlaşılmaktadır⁴. Bu kapsamda ilgili yıllardaki PISA sonuçları incelendiğinde; ilk sıraların dönemlere göre Finlandiya, Japonya, Güney Kore, Çin (Hong Kong), Çin (Şanghay), Çin (Tayvan), Çin (Makau), Singapur, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, İzlanda, İsviçre, Hollanda, Belçika, Norveç, Polonya, Estonya ve Lihtenştayn gibi ülkeler/ekonomiler arasında paylaşıldığı görülmektedir. Bu ekonomilerden/ülkelerden; Finlandiya, Japonya, Güney Kore, Çin (Şanghay-Hong Kong-Tayvan-Makau), Singapur ve Polonya'nın süreç içerisinde katıldıkları tüm PISA uygulamalarında üç alanda da ortalama başarı puanları açısından en başarılı olarak değerlendirilen ilk on ekonomi arasında yer aldıkları PISA sonuçlarından takip edilebilmektedir. Öte yandan, her üç alanda da ortalama başarı puanı OECD ortalamasından düşük ve son sıralarda yer alarak başarısız olarak değerlendirilen ülkelerin ise benzer ekonomik özelliklere sahip olan ülkeler arasında dağıldığı ve söz konusu testlerdeki sıralamanın katılımcı ülke sayısına göre değiştiği yine ilgili PISA sınavı sonuçlarından görülmektedir. Bu kapsamda ilgili yıllardaki PISA sınavı sonuçları incelendiğinde; son sıralarda dönemlere göre Peru, Brezilya, Şili, Uruguay, Kolombiya, Meksika, Kazakistan, Kırgızistan, Tunus, Ürdün, Azerbaycan, Endonezya, Arjantin, Katar, Arnavutluk ve Panama gibi ülkelerin yer aldığı izlenmektedir. Tüm bu sonuçlar, süreç içerisinde PISA sınavlarına katılan ülkelerin sayısı değişmesine rağmen, ilk ve son sıralarda yer alarak başarılı/başarısız olarak değerlendirilen ülkelerin elde ettikleri ortalama puanlarda ve dolayısıyla ülke sıralamalarında önemli bir değişikliğin olmadığını göstermesi açısından oldukça önemlidir⁵.

Çalışmanın bu bölümünde, eğitim alanında uluslararası bir referans olarak kabul edilen PISA sonuçlarının ifade ettiklerinden hareketle, 2012 PISA uygulamasına katılan 65 ülkede/ekonomide eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin 1990-2014 dönemi için yıllık bazda ve ekonometrik açıdan incelenmesi amaçlanmaktadır⁶. Bu kapsamda, çalışmada 2012 PISA uygulamasına dâhil olan ve verileri erişilebilir olan 59 ülkede/ekonomide PISA sonuçlarının ortaya çıkardıklarının, eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler açısından yol gösterici olup olmadığını ampirik olarak araştırılması

⁴ PISA sınavlarına katılan OECD üyesi olan ülkelerin ve toplam katılımcı ülkelerin sayısı dönemlerine göre sırasıyla şu şekildedir: (2000; 28-43), (2003; 30-41), (2006; 30-57), (2009; 33-65), (2012; 34-65).

⁵ Bu bölümde özet bir şekilde sunulan PISA 2000, 2003, 2006, 2009, 2012 sınavlarındaki ülke sıralamaları ve ülkelerin ortalama puanları için daha detaylı bilgi için bakınız: (<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/>).

⁶ PISA 2012'ye katılan OECD üyesi ülkeler: Almanya, Amerika, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Güney Kore, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan şeklindedir. Çalışmaya katılan diğer ülkeler ise, Arjantin, Arnavutluk, Birleşik Arap Emirlikleri, Brezilya, Bulgaristan, Çin (Hong Kong), Çin (Makau), Çin (Şanghay), Çin (Tayvan), Endonezya, Güney Kıbrıs, Hırvatistan, Karadağ, Katar, Kazakistan, Kolombiya, Kosta Rika, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Malezya, Peru, Romanya, Rusya, Sırbistan, Singapur, Tayland, Tunus, Uruguay, Ürdün ve Vietnam şeklindedir.

planlanmaktadır⁷. Bununla birlikte çalışmada, belirlenen bu 59 PISA katılımcısı ülkede/ekonomide eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin daha tutarlı bir şekilde incelenebilmesi ve sonuçlar üzerinden karşılaştırma yapılabilmesi için ülkelerin/ekonomilerin 2012 PISA sınavındaki başarı durumlarına göre gruplandırılması gerektiği değerlendirilmiştir.

Böylelikle, söz konusu bu 59 ülkeden/ekonomiden Okuma Becerileri, Matematik ve Fen Okuryazarlığı alanlarının en az birinde ortalama başarı puanı OECD ortalamasından anlamlı bir şekilde yüksek olan ve başarılı olarak değerlendirilen 25 ülke/ekonomi PISA 1. Grup kısaltmasıyla analize dâhil edilmişlerdir⁸. İlgili alanların tümünde ortalama başarı puanı OECD ortalamasından anlamlı bir şekilde düşük olan ve başarısız olarak değerlendirilen 34 ülke/ekonomi PISA 2. Grup kısaltmasıyla ve başarı durumları dikkate alınmadan 59 ülke/ekonomi ise PISA 3. Grup kısaltmasıyla analizde içerilmişlerdir⁹. Son olarak, 2000 yılından itibaren katıldıkları tüm PISA sınavlarında en başarılı olarak değerlendirilerek ilk sıralarda yer alan ve her üç alanda ortalama başarı puanları OECD ortalamasından anlamlı bir şekilde yüksek olan ülkeler/ekonomiler ise PISA 4. Grup kısaltmasıyla ayrı bir grup olarak analize dâhil edilmiştir¹⁰.

Çalışmada sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitim endeksi ile temsil edilen fiziksel ve beşerî sermaye değişkenlerinin, kişi başına düşen reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla değişkeni üzerindeki etkilerini incelemek üzere kurulacak modelde kullanılan değişkenler ve kaynakları Tablo 1’de sunulmuştur¹¹.

⁷ *Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin (SSCB) ve Yugoslavya Sosyalist Federal Cumhuriyeti'nin dağılması ve sonrasındaki gelişmeler neticesinde 1990'lerden sonra bağımsızlığını ilan eden ülkelere ait verilerin önceki yıllar için temin edilememesi çalışmanın inceleme döneminin 1990 yılı ile başlatılmasını gerektirmiştir.*

⁸ *PISA 1. GRUP'da yer alan ülkeler/ekonomiler; Çin Halk Cumhuriyetini temsilen katılan eyaletler (Şanghay, Hong Kong, Tayvan, Makau), Singapur, Güney Kore, Japonya, Finlandiya, Lihtenştayn, İsviçre, Hollanda, Estonya, Polonya, Kanada, Belçika, Almanya, Vietnam, Avusturalya, İrlanda, Yeni Zelanda, Avusturya, Slovenya, Danimarka, Çek Cumhuriyeti, Fransa, İngiltere ve Norveç şeklindedir.*

⁹ *PISA 2. GRUP'da yer alan ülkeler/ekonomiler; İzlanda, Letonya, Lüksemburg, Portekiz, İtalya, İspanya, Slovak Cumhuriyeti, Rusya, ABD, Litvanya, İsveç, Macaristan, Hırvatistan, İsrail, Yunanistan, Sırbistan, Türkiye, Romanya, Güney Kıbrıs, Bulgaristan, Birleşik Arap Emirlikleri, Kazakistan, Tayland, Şili, Malezya, Meksika, Karadağ, Uruguay, Kosta Rika, Arnavutluk, Brezilya, Arjantin, Tunus, Ürdün, Katar, Kolombiya, Endonezya ve Peru şeklindedir.*

¹⁰ *PISA 4. GRUP'da yer alan ülkeler/ekonomiler; Japonya, Finlandiya, G. Kore, Polonya, Çin (Makau, Hon-Kong) ve Singapur şeklindedir.*

¹¹ *PISA 2012 uygulamasına katılan 65 ülke/ekonomi içerisinde, ekonomik büyüme, fiziksel-beşeri sermaye ve eğitim göstergelerinden en az birine veya bir kaçına erişilemediğinden analizden çıkarılmak durumunda kalan ülkeler/ekonomiler: PISA 1. GRUP için Çin (Şanghay-Tayvan) ile Lihtenştayn, PISA 2. GRUP için Birleşik Arap Emirlikleri, Karadağ, Katar ve Litvanya şeklindedir. Ayrıca, Çin Halk Cumhuriyeti ülke olarak PISA uygulamalarına katılmasa da ülkeyi temsilen katılan eyaletlerin başarı durumları göz önünde bulundurulmuş, Şanghay ve Tayvan eyaletlerine ait ilgili veriler temin edilemediğinden Çin Halk Cumhuriyeti de ülke olarak PISA 1. GRUP'da analize dâhil edilmiştir.*

Tablo: 1
Modelde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları

İnceleme Dönemi: 1990-2014		
Değişkenler	Tanımı	Veri Kaynağı
RGDP	Kişi Başına Düşen Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (2005-USD)	Penn World Table (Version 8.1).
EI	Kişi Başına Düşen Eğitim Endeksi	
EL	İstihdam edilen İşgücü	
GFCF	Reel Sabit Sermaye Yatırımları (2005 USD)	World Bank (World Development Indicators).
Açıklama	RGDP değişkeni; ilgili veri tabanından 2005 USD Fiyatlarıyla (Satın Alma Gücü Paritesi Cinsinden) GSYİH olarak alınmış ve aynı veri tabanındaki toplam nüfusa oranlanarak kişi başına düşen değerler cinsinden kullanılmıştır.	
	EI değişkeni; İlköğretim, Ortaöğretim ve Yükseköğretim olmak üzere farklı eğitim kademelerindeki ortalama okullaşma yılı (Barro-Lee; 2012) ve aynı eğitim kademelerindeki getiri oranlarına (Psacharopoulos; 1994) dayalı olarak kişi başına değerler cinsinden hesaplanan eğitim endeksi değerini temsil etmektedir.	
	EL istihdam edilen işgücü değişkeni, ilgili veri tabanındaki toplam nüfusa oranlanarak kişi başına düşen değerler cinsinden kullanılmıştır.	
	GFCF değişkeni; ilgili veri tabanından 2005 USD fiyatlarıyla reel olarak alınmış ve aynı veri tabanındaki toplam nüfusa oranlanarak kişi başına düşen değerler cinsinden kullanılmıştır.	
Not:	Çalışmada kullanılan değişkenler bazı ülkeler için ilgili veri tabanlarında 1990, 2012, 2013 ve 2014 yıllarında eksik olduklarından bu veriler EViews 8.1 paket programında Cubic Spline metodu ile tahmin edilerek analize dâhil edilmişlerdir. Ayrıca, modelde tanımlanan tüm değişkenler ilgili dönem aralığındaki (1990-2014) yıllık büyüme hızı rakamlarıyla analize kullanılmışlardır.	

4. 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;

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

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). Çalışmada, tanımlanan dört PISA grubunda yer alan ülkelerde/ekonomilerde eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini incelemek üzere tahmin edilecek ekonometrik model aşağıdaki eşitlikte gösterilmektedir¹²:

$$\text{Model: } RGDP_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 GFCF_{it} + \beta_2 EI_{it} + \beta_3 EL_{it} + u_{it} \quad (2)$$

Çalışmada dört PISA grubunda yer alan ülkelerde/ekonomilerde eğitimin ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri analiz etmek üzere yukarıda tanımlanan model panel veri analizi metodolojisi kapsamında başlıca dört aşamada incelenmektedir. İlk aşamada, modelde kullanılan değişkenlerde ve eş-bütünleşme denkleminde paneli oluşturan (YKB) yatay kesitler (ülkeler) arasındaki bağımlılık LM (Lagrange Multiplier) testleriyle incelenmiştir. Tanımlanan modellerde kullanılan değişkenlerde ve eş-bütünleşme denkleminde YKB'nin varlığı tespit edildikten sonra ikinci aşamada serilerin durağanlığı,

¹² Çalışmada tanımlanan modelin tahmin edilmesinde EViews 9.1, Stata 14.00 ve Gauss 10.0 paket programı ile bu program için yazılan kodlar kullanılmıştır.

yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran Pesaran (2007) CADF ve Hadri-Kuruzomi (2012) ikinci nesil Panel Birim Kök Testleri ile araştırılmıştır. Modellerde kullanılan tüm değişkenlerin aynı mertebeden $I(0)$ durağan olduklarının belirlenmesinin ardından üçüncü aşamada EI, EL ve GFCF bağımsız değişkenlerinin, RGDP bağımlı değişkeni üzerindeki uzun dönemli etkilerinin büyüklüğü YKB'yi dikkate alan Mark vd., (2005) DSUR tahmincisiyle incelenmiştir. Dördüncü ve son aşamada ise seriler arasındaki nedensellik ilişkilerinin yönü yatay kesit bağımlılığı dikkate alan Emirmahmutoglu ve Köse Panel Fisher Nedensellik testiyle araştırılmıştır.

4.1. 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 karşılaşabilmekte, 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 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 & Sarno 1998; Breuer vd., 2002; Pesaran 2007; Hadri & 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.

$$LM_{adj} = NLM^{**} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \left(\sum_{i=j}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{(T-K)\tilde{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{u_{Tij}} \right)} \quad (3)$$

Pesaran vd., (2008) yapmış oldukları çalışmalarında, test istatistiğine birimlerin ortalamasını (μ_{Tij}) ve varyansını (u_{Tij}) dâhil ederek elde ettikleri yeni istatistiğinin; bireysel ortalamasının 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 teste temel hipotezin reddedilmesi durumunda model veya seride yatay kesit bağımlılığının olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışmada, tanımlanan dört PISA grubu için tanımlanan modelde kullanılan değişkenlerde ve eş-bütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığının varlığı yukarıda açıklanan T ve N spesifikasyonlara uygun olarak CD-LM1, CD-LM2 ve CD-LM_{adj} testleri ile incelenmiş ve sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur¹³.

Tablo 2’deki CD-LM test sonuçları dört PISA grubu açısından incelendiğinde; RGDP, GFCF, EI ile EL değişkenlerine ve eş-bütünleşme denklemlerine ait olasılık değerlerinin (PISA 4. Grup eş-bütünleşme denklemi için CD-LM1 testinde %5 ve CD-LM_{adj} testinde %10 önem düzeyinde) 0.01’den küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle, dört PISA grubunda değişkenler ve eş-bütünleşme denklemleri için CD-LM1, CD-LM2 ve CD-LM_{adj} testlerine göre tanımlanan H_0 temel hipotezlerinin (birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur) güçlü bir biçimde reddedilmesi ve alternatif hipotezlerin kabul edilmesi gerekmektedir. Bu durum, tanımlanan dört PISA grubunun her birinde paneli oluşturan ülkeler arasında söz konusu değişkenler ve eş-bütünleşme denklemi açısından yatay kesit bağımlılığının bulunduğu anlamına gelmektedir. Bu sonuçlar, dört PISA grubunun her birinde paneli oluşturan ülkelere birinde meydana gelen/gelebilecek bir şoktan diğer ülkelerin de etkilendiğini/etkilenebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, bu ülkelerde iktisadi karar birimlerinin, fiziksel sermaye ile beşerî sermaye birikimine ve üretim artışına yönelik politika oluştururken paneli oluşturan diğer ülkelerin uyguladıkları politikaları ve bu ülkelerde ilgili değişkenleri etkileyen şokları da dikkate almalarının gerekli olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, Tablo 2’deki YKB sonuçları analizinin ilerleyen aşamalarında bütün

¹³ Çalışmada, tanımlanan dört PISA grubunda inceleme dönemi aynı, 25 yıl (T=25) ve bütün gruplardaki ülke sayısı (N) farklı olduğundan dört PISA grubunda da serilerde ve eş-bütünleşme denklemindeki yatay kesit bağımsızlığı yukarıda açıklanan (T ve N) spesifikasyonlara uygun olarak CD-LM1, CD-LM2 ve CD-LM_{adj} testleri ile araştırılmıştır.

değişkenler ve modeller için yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran yeni nesil panel veri test yöntemlerinin kullanılmasının gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

Tablo: 2
Yatay Kesit Bağımsızlığı Test Sonuçları

Değişkenler	PISA 1. Grup CD-LM2 İst.	PISA 2. Grup CD-LM2 İst.	PISA 3. Grup CD-LM2 İst.	PISA 4. Grup CD-LM1 İst.
RGDP	40.02* [0.000]	20.75* [0.000]	56.90*[0.000]	104.22* [0.000]
GFCF	18.38* [0.000]	17.23* [0.000]	37.94* [0.000]	51.81* [0.000]
EI	61.99* [0.000]	77.13* [0.000]	144.73* [0.000]	153.51* [0.000]
EL	19.62* [0.000]	16.01* [0.000]	37.70* [0.000]	50.40* [0.000]
Model	15.72* [0.000]	4.265* [0.000]	16.05* [0.000]	32.82** [0.048]
	CD-LM _{adj} İst.	CD-LM _{adj} İst.	CD-LM _{adj} İst.	CD-LM _{adj} İst.
RGDP	238.12* [0.000]	254.31* [0.000]	457.59* [0.000]	63.00* [0.000]
GFCF	156.02* [0.000]	269.57* [0.000]	468.45* [0.000]	63.00* [0.000]
EI	238.12* [0.000]	325.62* [0.000]	568.66* [0.000]	56.05* [0.000]
EL	164.08* [0.000]	253.37* [0.000]	458.48* [0.000]	53.83* [0.000]
Model	13.03* [0.000]	6.302* [0.000]	16.25* [0.000]	1.341*** [0.090]

Not: (*), (**) ve (***) işaretleri değişkenlerde ve eş-bütünleşme denklemlerinde sırasıyla %, %5 ve %10 anlamlılık (önem) düzeyinde yatay kesit bağımlılığının olduğunu göstermektedir. CDLM testleri PISA 1. Grup için (3), diğer PISA grupları için ise (2) gecikmeli olarak hem sabitli hem de sabitli ve trendli formda tahmin edildiğinde benzer sonuçlarla karşılaşılmış ancak, sadece sabitli ve trendli durum için sonuçlar raporlanmıştır. Ayrıca, [] parantez içindeki rakamlar ilgili testlere ait olasılık (probability) değerlerini göstermektedir.

4.2. 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:

$$t(N, T) = \frac{\Delta y'_i \bar{M}_i y_{i-1}}{\bar{\sigma}^2 (\Delta y'_{i-1} \bar{M}_i y_{i-1})^2} \quad (4)$$

Burada;

$$\bar{M} = (\tau, \Delta \bar{y}, \bar{y}_{t-1}) \quad (5)$$

Eşitlik 5'teki Tau τ ve diğer değerler ise aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\tau = (1, 1, \dots, 1)' \quad (6)$$

$$\Delta \bar{y} = (\Delta \bar{y}_1, \Delta \bar{y}_2, \dots, \Delta \bar{y}_t)' \quad (7)$$

$$\bar{y}_{t-1} = (\bar{y}_0, \bar{y}_1, \dots, \bar{y}_{t-1})' \quad (8)$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\Delta y'_i \bar{M}_i \Delta y_i}{T-4} \quad (9)$$

Eşitlik 4'te verildiği gibi CADF test istatistiği değerleri hesaplandıktan sonra CIPS istatistik değerleri de aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^n t(N, T) \quad (10)$$

Tablo: 3
CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Seviye	Panel Geneli (CIPS) İstatistikleri						
	PISA 1. Grup				CIPS Kritik Tablo Değerleri		
Değişkenler	RGDP	GFCF	EI	EL	(0.01)	(0.05)	(0.010)
Sabit	-2.69*	-2.64*	-1.41	-2.19***	-2.40	-2.21	-2.10
Sabit+Trend	-2.99*	2.67***	-3.89*	-2.78**	-2.92	-2.73	-2.63
	PISA 2. Grup				CIPS Kritik Tablo Değerleri		
Değişkenler	RGDP	GFCF	EI	EL	(0.01)	(0.05)	(0.010)
Sabit	-2.43*	-2.72*	-4.65*	-2.74*	-2.32	-2.15	-2.07
Sabit+Trend	-2.81**	-2.95*	-4.55*	-3.22*	-2.83	-2.67	-2.58
	PISA 3. Grup				CIPS Kritik Tablo Değerleri		
Değişkenler	RGDP	GFCF	EI	EL	(0.01)	(0.05)	(0.010)
Sabit	-2.56*	-2.82*	-2.68*	-2.55*	-2.25	-2.11	-2.03
Sabit+Trend	-2.94*	-2.89*	-2.64**	-2.97*	-2.76	-2.62	-2.54
	PISA 4. Grup				CIPS Kritik Tablo Değerleri		
Değişkenler	RGDP	GFCF	EI	EL	(0.01)	(0.05)	(0.010)
Sabit	-2.84*	-2.64*	-3.17*	-2.83*	-2.60	-2.34	-2.21
Sabit+Trend	-3.42*	-4.04*	-7.93*	-3.09**	-3.15	-2.88	-2.74

Not: CIPS istatistiklerinin önünde yer alan (*), (***) ve (***) işaretleri değişkenlerin sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde durağan olduklarını göstermektedir. CADF ve CIPS testlerinde maksimum gecikme uzunlukları PISA 1. Grup için (3), diğer PISA grupları için ise (2) olarak alınmış ve optimal gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. PISA grupları için kritik tablo değerleri T ve N spesifikasyonuna uygun olarak Pesaran (2007) çalışmasından alınmıştır.

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

dört PISA grubu için tanımlanan modellerdeki 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.

Tanımlanan dört PISA grubunda modellerde kullanılan değişkenlerin istatistik değerlerinin, panel geneli için sabitli ile sabitli ve trendli formlarda verildiği Tablo 3'teki CIPS Panel Birim Kök Testi sonuçları incelendiğinde elde edilen bulguları şu şekilde ifade etmek mümkündür. Dört PISA grubunda yer alan bütün değişkenlerin sabitli ile sabitli ve trendli formlarda (PISA 1. Grup hariç) %1 veya %5 anlamlılık düzeyine göre seviye düzeyinde $I(0)$ durağan oldukları görülmektedir. Bu durum, değişkenler için hesaplanan CIPS istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden 0.01 veya 0.05 önem düzeyinde mutlak değer olarak büyük olmasından anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, Tablo 3'teki CIPS Panel Birim Kök Testi sonuçları PISA 1. Grup açısından incelendiğinde ise bütün değişkenlerin her iki formda (EI değişkeni için sabitli form hariç) %1, %5 veya %10 anlamlılık düzeyine göre seviye düzeyinde $I(0)$ durağan oldukları izlenmektedir. Bu durum, PISA 1. Grupda yer alan değişkenler için hesaplanan CIPS istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden 0.01, 0.05 veya 0.010 önem düzeyinde mutlak değer olarak büyük olmasından anlaşılmaktadır.

Dört PISA grubunda tanımlanan modellerde kullanılan değişkenlerin durağanlık koşulunun CADF Panel Birim Kök Testiyle $I(0)$ olduğu belirlendikten sonra (sonuçların tutarlılığını tespit etmek üzere) serilerin durağanlık durumu ayrıca Hadri ve Kuruzomi (2012) tarafından geliştirilen panel birim kök testi ile incelenmiştir. Hadri-Kuruzomi (2012) Panel Birim Kök Testi, paneli oluşturan birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığını ve seriyi oluşturan ortak faktörlerden kaynaklanan birim kökün varlığını da göz önünde bulundurmaktadır. Bu kapsamda, tanımlanan dört PISA grubunda modellerde kullanılan değişkenlerin durağanlık durumu panel geneli için ayrıca Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testiyle de incelenmiş ancak elde edilen sonuçlar yer kısıtı nedeniyle çalışmada raporlanmamıştır¹⁴. Tanımlanan dört PISA grubunda modellerde kullanılan değişkenlerin durağanlık koşulunu araştıran Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testi sonuçları da PISA gruplarındaki tüm değişkenlerin istinasız olarak her iki formda %5 anlamlılık düzeyine göre seviye değerinde $I(0)$ durağan olduklarını ortaya koymuştur.

Dört PISA grubunda tanımlanan modellerde kullanılan değişkenler için YKB'yi dikkate alarak durağanlık analizi yapan CADF ve Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testlerinin aynı yönde sonuçlar verdiği ve modellerde kullanılan bütün değişkenlerin seviye düzeyinde $I(0)$ durağan oldukları tespit edilmiştir. Böylelikle, dört PISA grubu için

¹⁴ Tanımlanan dört PISA grubunda modellerdeki bütün değişkenlerin durağanlık durumu Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testinde hem sabitli hem de sabitli ve trendli formlarda tahmin edilmiştir. Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testinde değişkenler için kullanılan optimum gecikme uzunlukları CADF testi sonuçlarından elde edilmiştir.

hesaplanan CADF ve Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testi sonuçları bir bütün olarak düşünüldüğünde, tanımlanan modellerdeki serilerin düzey değerleriyle yapılacak tahminlerin, sahte regresyon problemi içermeyeceği ve dolayısıyla çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde tüm değişkenlerin düzey değerlerinin kullanılması gerektiği anlaşılmıştır.

4.3. Panel DSUR ile Model Katsayıların Tahmini ve Değerlendirilmesi

Dört PISA grubu için tanımlanan modellerde kullanılan bütün değişkenlerin aynı mertebeden $I(0)$ durağan (bütünleşik) olduklarının belirlenmesi, modelde kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin de (eş-bütünleşme) var olduğu anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda, modellerde kullanılan değişkenlerin durağanlık durumu incelenip serilerin tamamının aynı düzeyde (seviye değerinde) durağan oldukları belirlendikten sonra bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki uzun dönemli etkilerinin nasıl olduğunun belirlenebilmesi için değişkenlerin durağan oldukları düzeyden regresyon analizine tabi tutulmaları gerekmektedir. Bununla birlikte, bütün PISA grupları için tanımlanan modellerde kullanılan değişkenler ve eş-bütünleşme denkleminde YKB'nin varlığı tespit edildiğinden bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki uzun dönemli etkilerinin yönünü/büyüküğünü YKB'yi dikkate alan tahmincilerle belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışmada GFCF, EI ve EL bağımsız değişkenlerinin RGDP bağımlı değişkeni üzerindeki uzun dönemli etkileri Mark vd., (2005) tarafından geliştirilen ve YKB'yi göz önünde bulunduran DSUR (Dynamic Seemingly Unrelated Cointegrating Regressions) 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 yöntemi, parametrik varsayımların doğru olduğu durumlarda SUR yöntemine kıyasla daha etkili sonuçlar üretebilmektedir. 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 dört PISA grubu için tanımlanan modellerde sabit sermaye yatırımları, eğitim endeksi ve istihdam edilen işgücü değişkenlerinin, ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin yönünü/büyüküğünü belirlemek üzere tanımlanan model DSUR yöntemi ile tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4'deki Panel DSUR sonuçları dört PISA grubu açısından incelendiğinde; çalışma döneminde tüm PISA gruplarında beklentilerimizle uyumlu olarak GFCF, EI ve EL açıklayıcı değişkenlerinin katsayılarının pozitif ve istatistiki olarak %1 önem düzeyinde (PISA 4. Grup için EL değişkeni hariç) anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, dört PISA grubunda yer alan ülkelerde/ekonomilerde sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitimin uzun dönemde ekonomik büyümeyi artırıcı yönde etkilediğini

ortaya koymaktadır. Diğer bir deyişle, uzun dönemde sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitimde meydana gelen bir gelişmenin/iyileşmenin ekonomik büyüme için tüm PISA grupları paneli genelinde pozitif bir şekilde etkilemekte olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, tüm PISA gruplarında eğitim değişkeninin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkisinin sabit sermaye birikimi ve istihdam edilen işgücüne kıyasla çok daha fazla olduğu da yine Tablo 4'deki Panel DSUR sonuçlarından görülmektedir.

Tablo: 4
Uzun Dönemli Panel DSUR Sonuçları

Bağımlı Değişken: RGDP						
PISA 1. Grup						
Değişkenler	GFCF		EI		EL	
	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği
Panel Geneli	0.249*	12.37 [0.000]	2.160*	9.891 [0.000]	0.490*	5.903 [0.000]
PISA 2. Grup						
Değişkenler	GFCF		EI		EL	
	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği
Panel Geneli	0.170*	14.76 [0.000]	1.324*	5.029 [0.000]	0.404*	5.652 [0.000]
PISA 3. Grup						
Değişkenler	GFCF		EI		EL	
	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği
Panel Geneli	0.181*	19.42 [0.000]	1.717*	9.524 [0.000]	0.458*	8.566 [0.000]
PISA 4. Grup						
Değişkenler	GFCF		EI		EL	
	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği	Katsayı	t-İstatistiği
Panel Geneli	0.265*	7.641 [0.000]	3.652*	7.633 [0.000]	0.059	0.416 [0.677]

Not: (*) işareti katsayıya ait t-istatistiğinin %1 önem düzeyine göre anlamlılığını temsil etmektedir. Değişkenler için t-istatistik değerlerinin hesaplanmasında, Newey-West değişen varyans standart hatası kullanılmıştır. Ayrıca, [] parantez içindeki rakamlar ilgili katsayılara ait olasılık (probability) değerlerini göstermektedir.

Ancak, Tablo 4'deki Panel DSUR test sonuçları PISA grupları açısından ayrı ayrı incelendiğinde, sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve özellikle eğitimde meydana gelen gelişmelerin/iyileşmelerin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü etkilerinin büyüklüğünün PISA gruplarına göre önemli derecede farklılaştığı izlenmektedir. Nitekim PISA 1. Grup için panel genelinde istihdam edilen işgücü, sabit sermaye yatırımları ve eğitim değişkenlerinin katsayıları sırasıyla 0.49, 0.25 ve 2.16 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, PISA 1. Grupta inceleme döneminde istihdam edilen işgücü, sabit sermaye yatırımları ve eğitimde meydana gelen 1 birimlik bir artışın, ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde sırasıyla yaklaşık olarak 0.49, 0.25 ve 2.16 birimlik bir artış meydana getirdiğini göstermektedir. PISA 1. Grup için elde edilen bu sonuçlar, çalışma döneminde hem çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin dikkate alındığı durumda hem de alınmadığı durumda beşeri sermayenin fiziksel sermayeye kıyasla ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin çok daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkisinin büyüklüğünün, sabit sermaye yatırımlarına kıyasla yaklaşık sekiz kat istihdam edilen işgücüne kıyasla ise yaklaşık dört kat daha fazla olduğu yine Tablo 4'deki PISA 1. Grup sonuçlarından görülmektedir. Öte yandan, Tablo 4'deki DSUR sonuçları diğer PISA grupları açısından incelendiğinde, PISA 1. Grup üzerinde elde edilen sonuçların farklı büyüklükte olsa diğer üç PISA grubu açısından da aynen sürmekte olduğu izlenmektedir. Yani PISA 2. Grup, PISA 3. Grup ve PISA 4. Grupta, eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkisinin büyüklüğünün hem sabit sermaye yatırımlarına hem de istihdam edilen işgücüne kıyasla çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4'deki Panel DSUR test sonuçları PISA sınavlarına katılan ülkelerin/ekonomilerin sınavdaki başarı durumlarına göre gruplandırılma gerekçesi dikkate alınarak incelendiğinde ise elde edilen çarpıcı bulguları şu şekilde ifade etmek mümkün olmaktadır. Bu kapsamda, sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitim değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin büyüklüğü ile PISA katılımcısı grupların sınavdan elde ettikleri başarı durumları arasında doğrusal bir ilişkinin (PISA 4. Grup için istihdam edilen işgücü değişkeni hariç) olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, PISA katılımcısı grupların sınavdaki başarı durumları arttıkça/azaldıkça sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitim değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin büyüklüğünün de artmakta/azalmakta olduğu Tablo 4'deki sonuçlardan anlaşılmaktadır.

Ayrıca, söz konusu değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin büyüklüğü ile PISA gruplarının sınavdan elde ettikleri başarı durumları arasında mevcut olan bu doğrusal ilişkinin özellikle eğitim değişkeni itibarıyla daha da belirgin bir halde olduğu görülmektedir. Zira Tablo 4'deki DSUR sonuçları incelendiğinde, eğitim değişkeninin katsayısının PISA 1., PISA 2., PISA 3. ve PISA 4. Grup için sırasıyla 2.16, 1.32, 1.72 ve 3.65 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu sonuçlar, eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü olan etkisinin büyüklüğünün, PISA katılımcısı grupların sınavdan elde ettikleri başarı durumlarıyla paralel bir şekilde artmakta olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Tüm bu sonuçlar, PISA katılımcısı grupların sınavdaki başarı düzeyleri artıkça, sabit sermaye yatırımları ve istihdam edilen işgücüne kıyasla eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin büyüklüğünün de oransal olarak arttığını ortaya koymaktadır. Bu durum, eğitim alanında uluslararası bir referans olarak kabul edilen PISA sınav sonuçlarının ortaya çıkardıklarının, PISA katılımcısı ülkelerde/ekonomilerde eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri itibarıyla de aynen geçerli olduğunu göstermektedir.

4.4. Panel Nedensellik Testi Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Dört PISA grubu için tanımlanan modellerde eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin pozitif yönlü olduğu belirlendikten sonra, bu uzun dönemli etkilerin yönünün nedensellik testleriyle incelenmesi gerekmektedir. Bu noktada dört PISA grubu için tanımlanan modellerdeki değişkenlerde YKB bulunduğundan, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin yönünün yine YKB'yi dikkate alan testlerle incelenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, eğitim ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkilerinin yönü yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran ve Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilen Panel Fisher Nedensellik testiyle araştırılmıştır. Panel Fisher Nedensellik testinde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır şeklindeki temel hipotezle araştırılmaktadır. Test sonucunda Fisher İstatistiğine ait olasılık değeri %5 önem düzeyinde 0.05'ten küçük olduğunda (test istatistik değeri kritik tablo değerlerinden büyük olduğunda) temel hipotez %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul

edilmektedir. Bu durumda, tanımlanan modeldeki değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin olduğuna karar verilmektedir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011: 870-876). Çalışmada, dört PISA grubu için tanımlanan modellerde yer alan eğitim ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisi Panel Fisher Nedensellik testi ile incelenmiş ve sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo: 5
Panel Fisher Nedensellik Test Sonuçları

PISA Grupları	RGDP→EI	EI→RGDP
	Fisher İstatistiği	Fisher İstatistiği
PISA 1. Grup	73.51** [0.017]	50.29 [0.462]
PISA 2. Grup	79.58 [0.159]	70.30 [0.401]
PISA 3. Grup	148.02** [0.032]	101.03 [0.868]
PISA 4. Grup	23.86** [0.0478]	27.44** [0.017]

*Not: Dört PISA grubu için modeldeki uygun gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri eşliğinde 2 olarak seçilmiş ve Fisher İstatistiğine ait [] parantez içindeki olasılık değerleri 10.000 tekrarlı bootstrap dağılımından elde edilmiştir. (**) işareti katsayıya ait Fisher-istatistiğinin %5 önem düzeyine göre anlamlılığını temsil etmektedir.*

Tablo 5'teki Panel Fisher Nedensellik test sonuçları dört PISA grubunda yer alan ülkeler/ekonomiler açısından bir bütün olarak değerlendirildiğinde elde edilen bulguları aşağıdaki gibi özetlemek mümkün olmaktadır. PISA 4. Grupta eğitim ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü, PISA 1. Grup ve PISA 3. Grupta ekonomik büyümeden eğitim doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu, buna karşılık PISA 2. Grupta eğitim ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum, PISA 1., PISA 3. ve PISA 4. Grupta, RGDP ve/veya EI değişkenleri için hesaplanan Fisher İstatistiklerine ait olasılık değerlerinin 0.05 önem düzeyinden küçük olmasından, PISA 2. Grupta ise Fisher İstatistiklerine ait olasılık değerlerinin 0.05 önem düzeyinden büyük olmasından anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlar, PISA 4. Grupta yer alan ekonomilerde; eğitimin niceliğindeki/niteliğindeki gelişmeler/iyileşmeler ile ekonomik büyümenin karşılıklı olarak birbirlerini uyardıklarını ve karşılıklı olarak etkileşim halinde olduklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte sonuçlar, PISA 1. ve PISA 3. Grupta yer alan ekonomilerde; sadece ekonomik büyümede meydana gelen değişmelerin, eğitimin niceliğindeki/niteliğindeki gelişmeleri/iyileşmeleri uyardığını ve/fakat tersinin geçerli olmadığını göstermektedir. Öte yandan sonuçlar, PISA 2. Grupta yer alan ekonomilerde; beklenildiği gibi eğitim ve ekonomik büyümede meydana gelen değişmelerin/iyileşmelerin bir etkileşim içerisinde olmadığına işaret etmektedir.

5. Sonuç

İktisadi büyüme teorilerinin beşerî sermaye konusunda gösterdiği gelişimle birlikte son yıllarda ekonomik büyümenin kaynağı açısından gelişmekte olan ülkelerde fiziksel sermaye birikiminin öne çıktığı, gelişmiş ülkelerde ise temelinde eğitimin olduğu beşerî sermaye odaklı büyüme stratejilerinin ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu çalışmada, eğitim alanında uluslararası bir referans olarak görülen PISA sınav sonuçlarının ifade ettiklerinden hareketle, 2012 PISA uygulamasına katılan ve verileri erişilebilir olan 59 ülkede/ekonomide eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri 1990-2014 dönemi için yıllık bazda ve

ekonometrik olarak incelenmiştir. Bununla birlikte çalışmada, belirlenen bu 59 PISA katılımcısı ülkede/ekonomide eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin daha tutarlı bir şekilde incelenebilmesi ve sonuçlar üzerinden karşılaştırma yapılabilmesi için ülkeler/ekonomiler PISA sınavındaki başarı durumlarına göre başlıca dört farklı grup olarak analize dâhil edilmişlerdir.

Bu kapsamda, çalışmada dört PISA grubunda fiziksel-beşerî sermaye birikimi ve eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkileri analiz etmek üzere tanımlanan 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 ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri panel veri analizine dayalı olarak veya farklı ülke grupları üzerinde inceleyen çalışmalarla uyumlu olduğu belirlenen model sonuçlarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkün olmaktadır.

Tahmin sonuçlarından inceleme döneminde, tüm PISA gruplarında beklentilerimizle uyumlu olarak GFCF, EI ve EL açıklayıcı değişkenlerinin katsayılarının pozitif ve istatistikî olarak %1 önem düzeyinde (PISA 4. Grup için EL değişkeni hariç) anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, uzun dönemde sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitimde meydana gelen bir gelişmenin/iyileşmenin, ekonomik büyümeyi tüm PISA gruplarında pozitif bir şekilde etkilemekte olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, çalışmada tanımlanan tüm PISA gruplarında eğitim değişkeninin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü etkisinin büyüklüğünün sabit sermaye birikimi ve istihdam edilen işgücüne kıyasla çok daha fazla olduğu da belirlenmiştir. Dahası, sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitim değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin büyüklüğü ile PISA gruplarının sınavdaki başarı durumları arasında doğrusal bir ilişkinin (PISA 4. Grup için istihdam edilen işgücü değişkeni hariç) olduğu da tespit edilmiştir.

Diğer bir ifadeyle, PISA gruplarının sınavdaki başarı düzeyleri arttıkça/azaldıkça, sabit sermaye yatırımları, istihdam edilen işgücü ve eğitim değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerinin büyüklüğünün de artmakta/azalmakta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü olan etkisinin büyüklüğünün, PISA gruplarının sınavdaki başarı durumlarıyla paralel bir şekilde artmakta olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Nitekim PISA gruplarının sınavdaki başarı seviyeleri arttıkça, sabit sermaye yatırımları ve istihdam edilen işgücüne kıyasla eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin büyüklüğünün de oransal olarak arttığı belirlenmiştir. Üstelik eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü etkilerinin büyüklüğü ile PISA gruplarının sınavdaki başarı düzeyleri arasındaki mevcut doğrusal ilişkiler, çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin yönü itibarıyla de doğrulanmıştır. Öyle ki, çalışmada, eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerinin yönünün de PISA gruplarının sınavdaki başarı durumlarıyla paralel bir şekilde güçlendiği (çift yönlü olduğu) tespit edilmiştir.

Çalışmanın bulguları Türkiye ekonomisi özelinde incelendiğinde ise ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde değerlendirilebilir. Türkiye'nin 2003 yılından itibaren katıldığı tüm

PISA uygulamalarında matematik, fen ve okuma becerileri alanlarında ortalama başarı puanlarını aşamalı olarak attığı, ancak üç alandaki ortalama başarı puanlarının yine de OECD ortalamasının gerisinde kaldığı anlaşılmaktadır. Böylelikle, tüm PISA uygulamalarında başarısız olarak değerlendirilen ülkeler arasında yer alan Türkiye'nin süreç içerisinde sıralamada ciddi bir gelişme gösteremediği ve hali hazırda alt sıralardaki konumunu değiştiremediği görülmektedir. Bununla birlikte, Türkiye ekonomisinde PISA sonuçları açısından geçerli olan bu durum, çalışmada eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler açısından da teyit edilmiştir. Öyle ki, çalışmada her üç alanda ortalama başarı puanı OECD ortalamasından anlamlı bir şekilde düşük olan ve başarısız olarak değerlendirilen 34 ülke/ekonomi (PISA 2. Grup) için elde edilen sonuçlar Türkiye ekonomisini de kapsamaktadır. Bu yönüyle, hem PISA sonuçlarından Türkiye ekonomisi için ortaya çıkan tablo hem de PISA 2. Grup özelindeki model sonuçları, Türkiye'de eğitim göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki bağıntının nispeten zayıf olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, eğitim alanında uluslararası bir referans olarak kabul edilen PISA uygulamalarının düşündürdükleri ve PISA katılımcısı ülkelerde/ekonomilerde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ampirik sonuçlar arasında önemli ölçüde bir benzerliğin olduğu görülmektedir. Zira katılımcı ülkelerin/ekonomilerin PISA sınavlarındaki başarı seviyeleri ile eğitimin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ve pozitif yönlü etkilerinin büyüklüğü paralel bir seyir izlemektedir. Bu sonuçlar, katılımcı ülkeler açısından PISA sonuçlarının ifade ettiklerinin tesadüfîlik taşımadığını ve ampirik olarak da geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer yandan, PISA sonuçları öğrenciliğin ardından yetişkin bir vatandaşlığın başlayacağı en küçük yaş olarak kabul edilen 15 yaş grubundaki öğrencileri ve ekonometrik model sonuçları da çalışma çağındaki mevcut nüfusu kapsamaktadır. Bu durum, PISA ve ekonometrik model sonuçları arasında güçlü bir tamamlayıcılık ilişkisinin bulunduğunu göstermesi açısından önemlidir. Bu yönüyle çalışmanın bulguları, PISA katılımcısı ülkelerde/ekonomilerde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin hem inceleme dönemindeki mevcut durumunu ortaya koymakta hem de yakın gelecekteki durumuna yönelik önemli ipuçları sunmaktadır.

Bu nedenle, özellikle PISA uygulamalarında başarısız olarak değerlendirilen (PISA 2. Grup) ekonomilerde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin güçlendirilebilmesi ve başarılı olarak değerlendirilen ekonomiler (PISA 1 ve PISA 4. Grup) seviyesine yakınsayabilmesi için eğitim alanında doğru politikaların geliştirilip uygulanması gereklilik arz etmektedir. Bu kapsamda, özellikle PISA'da başarılı olarak değerlendirilen ekonomilerin eğitim politikalarının içselleştirilerek referans alındığı bir yaklaşımla eğitim alanında niceliksel ve niteliksel açıdan iyileştirilmelerin yapılması yerinde olabilir. Aksi halde, çalışma döneminde eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin nispeten zayıf/güçlü olduğu belirlenen bu ekonomilerdeki mevcut durumun yakın gelecekte de benzer olacağını ve eğitim-ekonomik büyüme açısından ortaya çıkan farklılıkların devam edeceğini şimdiden öngörmek mümkündür.

Kaynaklar

- Abu-Qarn, A.S. & S. Abu-Bader (2007), "Sources of Growth Revisited: Evidence from Selected MENA Countries", *World Development*, 35(5), 752-771.
- Agiomirgianakis, G. & D. Asteriou & V. Monastiriotis (2002), "Human Capital and Economic Growth Revisited: A Dynamic Panel Data Study", *International Advances in Economic Research*, 8(3), 1977-1987.
- Baldacci, E. & B. Clements & S. Gupta & Q. Cui (2004), "Social Spending, Human Capital, and Growth in Developing Countries: Implications for Achieving The MDGs", *IMF Working Paper*, International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department. WP No: 04/217, 1-39.
- Barro, R.J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-43.
- Barro, R.J. (1999), *Education and Economic Growth*, <<http://www.oecd.org/innovation/research/1825455.pdf>>, 10.08.2015.
- Barro, R.J. (2001), "Human Capital and Growth", *American Economic Review*, 91(2), 12-17.
- Barro, R.J. & J-W. Lee (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>>, 05.06.2015.
- Bashir, A. & A.F. Darrat (1993), "Human Capital, Government Policies and Economic Growth: Some Evidence for Muslim Countries", E. Ahmet (ed.), in: *Economic Growth and Human Resource Development in an Islamic Perspective*, (97-108) Virginia: International Institute of Islamic Thought.
- Bassanini, A. & S. Scarpetta (2001), "Does Human Capital Matter For in OECD Countries? Evidence from Pooled Mean-Group Estimates", OECD Economics Department, *Working Papers*, No: 282, 1-30.
- Benhabib, J. & M.M. Spiegel (1994), "The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-Country Data", *Journal of Monetary Economics*, 34, 143-173.
- Berber, M. (2011), *İktisadi Büyüme ve Kalkınma: Büyüme Teorileri ve Kalkınma Ekonomisi*, 4. Baskı, Trabzon: Derya Kitabevi.
- Bils, M. & P.J. Klenow (2000), "Does Schooling Cause Growth?", *American Economic Review*, 90(5), 1160-1183.
- Blankenau, W.F. & N.B. Simpson (2004), "Public Education Expenditures and Growth", *Journal of Development Economics*, 73(2), 583-605.
- Blankenau, W.F. & N.B. Simpson & M. Tomljanovich (2007), "Public Education Expenditures, Taxation, and Growth: Linking Data to Theory", *American Economic Review*, 97, 393-397.
- Bloom, D.E. & D. Canning & J. Sevilla (2001), "The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence", *NBER Working Papers*, National Bureau of Economic Research WP No: 8587, 1-26.
- Cohen, D. & M. Soto (2007), "Growth and Human Capital: Good Data, Good Results", *Journal of Economic Growth*, 12(1), 51-76.
- Cooray, A.V. (2009), "The Role of Education in Economic Growth. University of Wollongong Research Online", *Proceedings of the 2009 Australian Conference of Economists*, 1-27; <<http://ro.uow.edu.au/commpapers/694>>, 15.07.2015.

- Denison, E.F. (1962), *The Sources of Economic Growth in The USA and Alternatives Before Us*, NewYork: Committee for Economic Development.
- Denison E.F. (1967), *Why Growth Rates Differ: Post War Experience in Nine Western Countries*, Washington DC: The Brookings Institution.
- Ding, S. & J. Knight (2011), “Why Has China Grown So Fast? The Role of Physical and Human Capital Formation”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 73(2), 141-174.
- Emirmahmutoğlu, F. & N. Köse (2011), “Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels”, *Economic Modelling*, 28(3), 870-876.
- Ersoy, A.B. & M. Yılmaz (2007), “Beşeri Sermayeyi İçselleştiren Büyüme Modellerinde Kamu Eğitim Harcamalarının Rolü: Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 23(2), 389-410.
- Göçer, İ. & M. Mercan & H. Hotunluoğlu (2012), “Seçilmiş OECD Ülkelerinde Cari İşlemler Açığının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Çoklu Yapısal Kırımlı Panel Veri Analizi”, *Maliye Dergisi*, 163, 449-470.
- Göçer, İ. & S. Alata & O. Peker (2013), “Yatırım-Tasarruf İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Yeni Nesil Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, EYİ 2013 Özel Sayısı, 59-78.
- Gemmel, N. (1996), “Evaluating the Impacts of Human Capital Stocks and Accumulation on Economic Growth: Some New Evidence”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58(1), 9-28.
- Gregorio, J.D. (1992), “Economic Growth in Latin America”, *Journal of Development Economics*, 39, 59-84.
- Gyimah-Brempong, K. & O. Paddison & V. Mitiku (2006), “Higher Education and Economic Development in Africa”, *Journal of Development Studies*, 42(3), 509-529.
- Gylfason, T. (2001), “Natural Resources, Education and Economic Development”, *European Economic Review*, 45, 847-859.
- Gylfason, T. & G. Zoega (2003), “Education, Social Equality and Economic Growth: A View of the Landscape”, *CESifo Economic Studies*, 49(4), 557-579.
- Hanushek, E.A. & L. Wößmann (2007), “The Role of Education Quality in Economic Growth”, *World Bank Policy Research Working Paper*, WP No: 4122.
- Hicks, N.L. (1980), “Economic Growth and Human Resources”, Washington DC: *World Bank Staff Working Paper*, No: 408, 1-37.
- Hojo, M. (2003), “An Indirect Effect of Education on Growth”, *Economics Letters*, 80, 31-34.
- Idrees, A.S. & M.W. Siddiqi (2013), “Does Public Education Expenditure Cause Economic Growth? Comparison of Developed and Developing Countries”, *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 7(1), 174-183.
- Kalaitzidakis, P. & T.P. Mamuneas & A. Savvides & T. Stengos (2001), “Measures of Human Capital and Nonlinearities in Economic Growth”, *Journal of Economic Growth*, 6, 229-254.
- Keller, K.R.I. (2006a), “Investment in Primary, Secondary, and Higher Education and the Effects on Economic Growth”, *Contemporary Economic Policy*, 24(1), 18-34.
- Keller, K.R.I. (2006b), “Education Expansion, Expenditures per Student and the Effects on Growth in Asia”, *Global Economic Review*, 35(1), 21-42.

- Kızılkaya, O. & E. Koçak (2014), "Kamu Eğitim Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri Üzerine Bir Panel Veri Analizi", *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 6(1), 17-32.
- Kıbrıçoğlu, A. (1998), "İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri", *AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 53(1-4), 207-230.
- Koç, A. (2013), "Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yatay Kesit Analizi ile AB Ülkeleri Üzerine Bir Değerlendirme", *Maliye Dergisi*, 165, 241-258.
- Krueger, A.B. & M. Lindahl (2001), "Education for Growth: Why and For Whom?", *Journal of Economic Literature*, 39, 1101-1136.
- Landau, D.L. (1986), "Government and Economic Growth in the Less Developed Countries: An Empirical Study for 1960-88", *Economic Development and Cultural Change*, 35, 35-75.
- Lau, J.L. & D.T. Jamison & S.C. Liu & S. Rivkin (1993), "Education and Economic Growth: Some Cross-Sectional Evidence from Brazil", *Journal of Development Economics*, 41, 45-70.
- Lau, J.L. & D.T. Jamison & F.F. Louat (1991), "Education and Productivity in Developing Countries", *World Bank Working Paper Series*, No: 612.
- Lee, D.W. & T.H. Lee (1995), "Human Capital and Economic Growth. Tests Based on the International Evaluation of Education Achievement", *Economics Letters*, 47, 219-25.
- Levine, R. & D. Renelt (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *The American Economic Review*, 82(4), 942-963.
- Mankiw, N.G. & D. Romer & N. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-437.
- Mark, N.C. & M. Ogaki & D. Sul (2005), "Dynamic Seemingly Unrelated Cointegrating Regressions", *Review of Economic Studies*, 72, 797-820.
- MEB (2013), *PISA 2012 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı; PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Mehrara, M. & M. Musai (2013), "The Relationship Between Economic Growth and Human Capital in Developing Countries", *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 5(55), 55-62.
- McMahon, W.W. (1998), "Education and Growth in East Asia", *Economics of Education Review*, 17(2), 159-72.
- Mosino, A. (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, Ş. (2010), "Makro İktisat Politikalarının Tarım Sektörü Üzerindeki Etkileri: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Karşılaştırma", *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Kayseri Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- OECD (2014), *PISA 2012 Technical Report*, Organisation for Economic Co-Operation and Development Publishing, Paris.
- Oketch, M.O. (2006), "Determinants of Human Capital Formation and Economic Growth of African Countries", *Economics of Education Review*, 25, 554-564.
- O'Neill, D. (1995), "Education and Income Growth: Implications for Cross-Country Inequality", *Journal of Political Economy*, 103(3), 1289-1301.
- Pamuk, Ş. (2007), "Dünyada ve Türkiye'de İktisadi Büyüme (1980-2005)", *Uluslararası Ekonomi ve Dış Ticaret Politikaları*, 2, 3-26.

- Park, J. (2006), "Dispersion of Human Capital and Economic Growth", *Journal of Macroeconomics*, 28, 520-539.
- 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.H. (2007), "A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M.H. & A. Ullah & T. Yamagata (2008), "A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence", *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Petrakis, P.E. & D. Stamatakis (2002), "Growth and Educational Levels: A Comparative Analysis", *Economics of Education Review*, 21, 513-21.
- Papageorgiou, C. (2003), "Distinguishing between the Effects of Primary and Post-primary Education on Economic Growth", *Review of Development Economics*, 7(4), 622-635.
- Ranis, G. & F. Stewart & A. Ramirez (2000), "Economic Growth and Human Development", *World Development*, 28(2), 197-219.
- Romer, M.P. (1989), "Human Capital and Growth: Theory and Evidence", *NBER Working Paper Series*, National Bureau of Economic Research, WP No: 3173, 1-51.
- Saygılı, Ş. & C. Cengiz & Z.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, İstanbul.
- Schultz, T.W. (1967), *Investment in Human Capital, Readings in Economics*, 5th Edition, New York: McGraw Hill Book Company.
- Seetanah, B. (2009), "The Economic Importance of Education: Evidence from Africa Using Dynamic Panel Data Analysis", *Journal of Applied Economics*, 12(1), 137-157.
- Suri, T. & M.A. Booser & G. Ranis & F. Stewart (2011), "Paths to Success: The Relationship between Human Development and Economic Growth", *World Development*, 39(4), 506-522.
- Temple, J. (1999), "A Positive Effect of Human Capital on Growth", *Economics Letters*, 65(1), 131-134.
- Tatoğlu, F.Y. (2012), *Panel Veri Ekonometrisi-Stata Uygulamalı*, İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Tatoğlu, F.Y. (2013), *İleri Panel Veri Analizi-Stata Uygulamalı*, 2. Baskı, İstanbul: Beta Basım Yayım.
- TÜRKONFED (2013), *Orta Gelir Tuzağından Çıkış Hangi Türkiye? Cilt 2: Bölgesel Kalkınma ve İkili Tuzaktan Çıkış Stratejileri*, (Haz. E. Yeldan & K. Taşçı & E. Voyvoda & M. Emin Özsan), Türk Girişim ve İş Dünyası Konfederasyonu, İstanbul.
- Yalçınkaya, Ö. (2015), "Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Eğitim: Ulusal ve Uluslararası Bir Değerlendirme", *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Yakışık, H. & A. Çetin (2014), "Eğitim, Sağlık ve Teknoloji Düzeyinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *Sosyoekonomi*, 21(21), 170-186.
- Yardımcıoğlu, F. & T. Gürdal & M.E. Altundemir (2014), "Education and Economic Growth: A Panel Cointegration Approach in OECD Countries (1980-2008)", *Education and Science*, 39(173), 1-12.

- Webber, D. (2002), "Policies to Stimulate Growth: Should We Invest in Health or Education?", *Applied Economics*, 34, 1633-1643.
- Wolff, E.N. & M. Gittleman (1993), *The Role of Education in Productivity Convergence: Does Higher Education Matter? Explaining Economic Growth*, A. Szermai & B.V. Ark & D. Pilat (eds.) Amsterdam: North Holland: Elsevier Science Publishers, 147-167.
- Wolff, E.N. (2000), "Human Capital Investment and Economic Growth: Exploring the Cross-Country Evidence", *Structural Change and Economic Dynamics*, 11, 433-472.
- Wolff, E.N. (2001), "The Role of Education in the Postwar Productivity Convergence among OECD Countries", *Industrial and Corporate Change*, 10(3), 735-759.

Ek: 1

Eğitim ile Ekonomik Büyüme İlişkisini İnceleyen Literatürde Sıklıkla Kullanılan Bazı Eğitim Değişkenleri

	Değişken	Kullanıldığı Çalışma																Kullanım Sıklığı
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Kamu/Eğitim Harcamaları/Yatırımları	X								X	X		X					14
2	Farklı Eğitim Kademelerine Kayıtlı Brüt/Net Öğrenci Oranı	X	X							X	X	X				X	X	16
3	Yetişkin Nüfusun/Çalışma Çağındaki Nüfusun veya İşgücünün Ortalama Eğitim Süresi			X										X		X	X	14
4	Farklı Eğitim Kademelerindeki (Cinsiyete Göre) Brüt/Net Okullaşma Oranı				X					X			X	X	X			13
5	Farklı Eğitim Kademelerine Kayıtlı Öğrenci Sayısı					X												5
6	Yetişkin Nüfusun/Çalışma Çağındaki Nüfusun Okuryazarlık Oranı						X					X		X	X			9
7	Farklı Eğitim Kademelerindeki Mezun Öğrenci Sayısı						X											1
8	Farklı Eğitim Kademelerindeki Ortalama Eğitim Süresi							X										6
9	İşgücünün Farklı Eğitim Kademelerindeki Ortalama Eğitim Süresi								X		X							3
10	Uluslararası Karşılaştırılabilir Bilim Sınavı Sonuçları/Test Skorları												X	X				4
11	Farklı Eğitim Kademelerindeki Öğrenci/Kişi/Çalışan İşçi Başına Düşen Eğitim Harcamaları									X			X					4
12	Farklı Eğitim Kademelerindeki Öğrenci/Öğretmen Oranı										X	X	X	X				4
13	Farklı Eğitim Kademelerindeki (Cinsiyete Göre) Ortalama Okullaşma Yılı																X	1
14	Kamu Eğitim Harcamalarının Toplam Kamu Harcamaları İçerisindeki Payı													X				2
15	UNDP-İnsani Gelişme Endeksinin Beşeri Sermaye/Eğitim Göstergeleri														X			1

1. Landau (1986), Levine ve Renelt (1992), Gylfason ve Zoega (2003), Blankenau ve Simpson (2004), Blankenau vd., (2007), Açıköz Ersoy ve Yılmaz (2007), Suri vd., (2011), Idrees ve Siddiqi (2013), Kızılkaya ve Koçak (2014).

2. Landau (1986), Levine ve Renelt (1992), Mankiw vd., (1992), Wolff ve Gittleman (1993), Bashir ve Darrat (1993), Benhabib ve Spiegel (1994), Bils ve Klenow (2000), Gylfason (2001), Baldacci vd., (2004), Keller (2006b), Açıköz Ersoy ve Yılmaz (2007), Seetanah (2009), Suri vd., (2011), Mehrara ve Musai (2013).

3. Denison (1962; 1967), Lau vd., (1993), Benhabib ve Spiegel (1994), Temple (1999), Wolff (2000), Wolff (2001), Bloom vd., (2001), Bassanini ve Scarpetta (2001), Saygılı vd., (2006), Permani (2008), Koç, (2013).

4. O'Neill (1995), McMahon (1998), Wolff (2000), Wolff (2001), Agiomirgianakis vd., (2002), Gylfason ve Zoega (2003), Hojo (2003), Saygılı vd., (2006), Dink ve Knight (2011).

5. Gregorio (1992), Agiomirgianakis vd., (2002), Webber (2002), Suri vd., (2011).

6. Hicks (1980), Romer (1989), Gregorio (1992), Bashir ve Darrat (1993), Benhabib ve Spiegel (1994), Açıköz Ersoy ve Yılmaz (2007).

7. Gemmel (1996).

8. Lau vd., (1991), Barro (1999), Barro (2001), Gyimah-Brempong vd., (2006), Hanushek ve Wößmann (2007), Barro ve Lee (2010).

9. Schultz (1961), Papageorgiou (2003).

10. Keller (2006a), Keller (2006b), Suri vd., (2011)¹¹, Yardımcıoğlu vd., (2014)¹¹.

11. Mosino (2002).

12. Barro (1991).

13. Cooray (2009).

14. Lee ve Lee (1995), Barro (1999)¹⁰, Hanushek ve Wößmann (2007)¹⁰, Mehrara ve Musai (2013)¹⁴.

15. Ranis vd., (2000).

16. Kalaitzidakis vd., (2001).

Not: Çalışmaların üzerinde yer alan (¹⁰), (¹¹) ve (¹⁴) işaretleri ilgili çalışmalarda bu gruptaki eğitim değişkenlerinden sırasıyla sadece 10. 11. ve 14. sırada yer alan değişkenlerin kullanıldığını göstermektedir.

Yalçınkaya, Ö. & V. Kaya (2017), "Eğitimin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: PISA Katılımcıları Üzerinde Bir Uygulama (1990-2014)", *Sosyoekonomi*, Vol. 25(33), 11-35.