

Araştırma Makalesi / Research Article

EKONOMİK BÜYÜME VE NİTELİK UYARLANMIŞ BEŞERİ SERMAYE İLİŞKİSİ: 1976-2013 PANEL VERİ ÇALIŞMASI¹

Devran ŞANLI*

ECONOMIC GROWTH AND QUALITY ADJUSTED HUMAN CAPITAL: 1976-2013 PANEL DATA STUDY

Öz

Çalışmada nitelik uyarlanmış beşeri sermayenin işgücü başına düşen gelir düzeyi üzerindeki etkileri uzun dönemde analiz edilmektedir. Kullanılan yöntem yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik koşullarını dikkate alan CCEMG ve AMG tahmincileridir. Çalışma 80 ülkeyi ve 1976-2013 dönemini kapsamaktadır. Sağlıklı sonuçlar alabilmek için petrol zengini ülkeler veri setine dahil edilmemiştir. Her iki yöntemden elde edilen katsayılara göre uzun dönemde nitelik uyarlanmış beşeri sermaye işgücü başına düşen gelir üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Karşılaştırmalı sonuçlara göre nitelik uyarlaması yapılmadan beşeri sermayenin gelir üzerindeki etkisini ölçmeye çalışmak, değişkenin gerçek etki gücünden abartılı değerler elde edilmesine yol açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, Beşeri Sermaye, AMG ve CCEMG Tahmincileri.

Abstract

In this study, the effects of the quality-adjusted human capital on the level of per-worker output were investigated long-run coefficients with AMG and CCEMG estimator which are also taking into account heterogeneity and cross-sectional dependence problem. The study included 80 countries and 1976-2013 period. In order to receive better results oil rich countries are excluded from the data set. According to the coefficients obtained from both methods, in the long-term quality adjusted human capital variable has a positive and significant effect on the per worker output. According to comparative results, trying to measure the effect of human capital on per-worker output without quality adjust may lead to over-estimate variable values.

Keywords: Growth, Human Capital, AMG and CCEMG Estimators.

¹ Bu makale yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir. Katkı, öneri ve düzenlemeleri için değerli meslektaşım Nadide Yiğitli'ne çok teşekkür ederim. Eksik ve yanlışlıklar tarafıma aittir.

* Arş. Gör., Bartın Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, e-posta: devransanli@bartin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4106-3799>.

Makale Gönderim Tarihi : 26.06.2019 <https://doi.org/10.11616/basbed.v19i49542.582413>

Makale Kabul Tarihi : 23.09.2019

1. Giriş

İktisat okullarının büyümenin kaynaklarını belirleme arayışına verdiği yanıtlar değişik modeller çerçevesinde farklılaşmaktadır. Neoklasik ve içsel büyüme modellerinin konuya yaklaşımı beşeri ve fiziki sermaye birikimi, teknolojik gelişme ve nüfus artışı temelinde olmaktadır. Ancak, öyle ki büyüme modellerinde değişkenlerin içsel mi dışsal mı olduğu, üretim fonksiyonunun yapısı, ölçeğe göre getiri durumu, eksik rekabet-tam rekabet piyasası varsayımları gibi belirleyiciler aynı ekolden olsa bile büyümenin kaynaklarını belirleyen faktörlerin ne olduğu sorusuna değişik cevaplar vermektedir. Bu değişkenler ülkelerin büyüme patikalarını, ülkeler arası yakınsamanın varlığını (catch-up) ve yakınsama hızlarını doğrudan belirlediği için ampirik çalışmalarda seçilen model hangi büyüme modeli olursa olsun katsayıların doğru hesaplanması mevcut durumun tespiti ve geliştirilecek politika önerilerinde çok büyük önem arz etmektedir.

Buradan hareketle çalışmada referans alınan model, beşeri sermayeyi büyüme sürecinin temel belirleyicisi olarak Solow modeline ekleyen genişletilmiş neoklasik Mankiw-Romer-Weil (MRW) modelidir.

Bu çalışmanın amacı beşeri sermayenin ötesinde “nitelikli” beşeri sermayenin işgücü başına düşen gelir düzeyi üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmektir. Çalışmada, beşeri sermaye faktörünün büyümeye verdiği katkının daha hassas ölçülebilmesi için değişkene nitelik uyarlaması yapılarak model yeniden analiz edilmektedir. Çünkü ülkelerin beşeri sermaye düzeyi karşılaştırması yapılırken genellikle işgücünün ortalama eğitim süresi ayırt edici değişken olarak kabul edilmekte fakat alınan eğitimin niteliği göz ardı edilmektedir. Beşeri sermayeyi doğrudan etkileyen ana faktör olan eğitimin kalitesi elbette ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Üstelik beşeri sermaye birikimi ve niteliği sadece formel eğitim vasıtasıyla oluşmamakta; meslek içi eğitim, yaparak öğrenme, sağlık hizmetlerinin niteliği ve niceliği gibi faktörler de beşeri sermaye birikimine katkıda bulunmaktadır.

2. Literatür Özeti

Beşeri sermaye literatürü beşeri sermaye stokunun ölçülmesi, beşeri sermaye stokunun üretim fonksiyonunda kullanılması ve mikro anlamda bireyin beşeri sermaye düzeyindeki artışın kendisine sağladığı gelir artışı olarak üç başlıkta kategorize edilebilir.

Beşeri sermaye stokunun belirlenmesi; maliyete, gelire ve eğitim stokuna dayalı ölçümlerle gerçekleştirilirken, endeksler kapsamında beşeri sermayenin ölçümü ise; insani gelişme endeksi, yoksulluk endeksi,

kadınların sosyal ve ekonomik durumu ve gelire dayalı beşeri sermaye endeksi gözetilerek yapılmaktadır (Şimşek, 2006: 43).

Beşeri sermaye değişkeninin üretim fonksiyonunda kullanılması Schultz (1967) ile başlamaktadır. Schultz, ABD için 1900-1957 periyodunu kapsayan çalışmasında 1929-1957 yılları arasında artık faktörden kaynaklanan gelir artışını büyük oranda işgücü başına düşen formel eğitim artışına bağlamaktadır. Schultz artık faktörün en önemli açıklayıcı değişkeninin ise beşeri sermaye olduğunu belirterek Beşeri Sermaye Teorisi'nin çerçevesini çizmiştir (Schultz, 1967: 282).

Denison (1962) ABD ekonomisinin büyümesini incelediği çalışmada; Japonya, Sovyetler Birliği ve Batı Avrupa'nın yakaladıkları artan büyüme hızına göre, ABD ekonomisinin büyüme hızının bu ülkelere göre geri kalmasının nedenlerini bulmaya çalışmıştır. Bir ülkenin "potansiyel üretimi" ile "fiili üretim/potansiyel üretim (kapasite kullanımı)" arasındaki farkın anlaşılmasının çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Potansiyel üretim; nitel ve nicel olarak emek faktöründe meydana gelen değişimlere duyarlıken, fiili üretim; toplam talep ve potansiyel üretim arasındaki ilişkiye bağlı olmaktadır. 1909-1929 yılları arasında ABD ekonomisinin yirmi yıllık büyüme sürecinde; emeğin niteliğinde meydana gelen değişimin payını yüzde 68.9, fiziksel sermayenin payını yüzde 23.4, toprak üzerinden sağlanan kazancın payını ise yüzde 7.7 olarak hesaplamıştır. 1929-1957 periyodunda ise; emeğin niteliğinde meydana gelen değişimin payını yüzde 73, fiziksel sermayenin payını yüzde 22.5 ve toprak üzerinden sağlanan kazancın payını ise yüzde 4.5 olarak bulmuştur (Denison, 1962: 109-111).

Lucas'a göre beşeri sermaye birikimi eğitim süresi ve yaparak öğrenme (learning by doing) olarak iki yoldan ilerlemektedir. Lucas (1988) çalışmasında Arrow (1962)' u takip ederek beşeri sermaye birikimi' nin dış ticaret yoluyla diğer ülkelere aktarılabilirliğini öngörmektedir (Lucas, 1988: 3-42). Öncüllerinde olduğu gibi Lucas modelinde de sermaye, fiziki ve beşeri sermaye olarak ikiye ayrılmıştır ve sermayenin marjinal ürünü sabit olma eğilimindedir. Başlangıçta fakir olan ülkelerin uzun dönem büyüme oranları zengin ülkelerle aynı olsa dahi fakir ülkeler gelecekte de zengin ülkelere kıyasla fakir olacaklardır (Lucas, 1988: 39).

Mankiw-Romer-Weil modelinde ortaokul kayıt oranları kullanılarak beşeri sermaye Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dâhil edilmiştir. 1960-1985 yılları arasında yatay kesit verilerinin kullanıldığı regresyonda, petrol ihraç eden ülkelerde eğitimin esneklik katsayısı 0.66, orta gelir düzeyinde olan ülkelerde 0.73 ve OECD ülkelerinde 0.76 olarak tahmin edilmiştir (Mankiw vd., 1992: 420).

Ülkeler arasındaki teknolojik gelişme açıklarının beşeri sermaye stokundaki farklılıklara bağlandığı çalışmalardan birisi de Benhabib ve Spiegel (1994) modelidir. Söz konusu çalışmada, 78 ülkeden oluşan yatay kesit verileri kullanarak tahmin edilen regresyondan elde ettikleri bulgulara göre beşeri sermaye değişkeni kişi başına düşen gelirdeki büyümeyi açıklamada yetersiz kalmıştır (Benhabib ve Spiegel, 1994: 143-148). Bu model Nelson-Phelps (1966) tarafından ortaya konulan modele beşeri sermaye değişkeninin adapte edilmesiyle oluşturulmuştur. Ayrıca bu modelden elde edilen sonuçlarda, beşeri sermaye değişkeni istatistiksel olarak anlamsız ve negatif işarete sahip çıkmıştır. Benhabib ve Spiegel (1994) bu çalışmada beşeri sermayeyi üç farklı biçimde ele almışlardır. İlk olarak Kyriacou (1991)' dan hareketle beşeri sermaye, işgücüne dâhil olan nüfus içinde eğitime katılım oranı olarak ölçülmüştür. İkinci olarak, Barro-Lee (1993)' nin hesapladığı eğitime katılım oranı beşeri sermaye olarak kabul edilmiş ve son olarak, okuma-yazma oranı beşeri sermayeyi temsil edebilecek vekil değişken olarak kullanılmıştır.

Beşeri sermaye düzeyinin makro ve mikro anlamda yarattığı gelir artışını ölçebilmek amacıyla birçok araştırmacı uluslararası sınav sonuçlarını (Pisa, Pirls, Timss Fims,Src,Fiss Sims, Siss, Rls, Mla, Llece, Sacmeq, Pasesc vd.) kullanarak okullaşma oranı, ortalama eğitim yılı vb. istatistiklerden oluşan veri setleri oluşturmaya başlamışlardır. Bu veri setlerinde beşeri sermaye nicelik ve nitelik bakımından ayrıştırılarak analiz edilmiştir. Aşağıdaki tabloda beşeri sermayeye ilişkin veri seti oluşturan çalışmalar verilmiştir.

Tablo 1: Beşeri Sermaye Nicelik ve Niteliğini Ölçen Veri Setleri

h (Beşeri Sermaye)	Φ (Beşeri Sermaye Niteliği)	Veri Seti	Periyot
Ortalama Eğitim Yılı/ Eğitime Katılım Oranı/ Okuma Yazma Oranı	Test Sonuçları	Nadir Altınok, Claude Diebolt, Jean-Luc De Meulemeester (2014)	1965-2010
		Hanushek & Woessmann (2012)	1964-2003
		N.Altınok & H.Murseli (2007)	1964-2005
		Cohen & Soto (2007)	1960-2000
		Lee & Barro (2001) Barro & Lee (1996,2000, 2010, 2013)	1950-2010
		Hanushek & Kimko (2000)	1964-1995

Kaynak: Yazar tarafından tablolaştırılmıştır.

Hanushek ve Kimko (2000), 31 ülke ve 1960-1990 yılları için yaptıkları çalışmada işgücünün niteliğini uluslararası sınav sonuçlarını kullanarak ölçmüş ve ekonomik büyüme ile beşeri sermaye niteliği arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuşlardır.

Barro (2001) 43 ülke için 1965-75, 1975-85 ve 1985-90 periyotlarını ayrı ayrı incelemiş ve beşeri sermaye miktarının (okullaşma oranı) büyüme üzerindeki etkisini pozitif fakat anlamsız bulmuştur. Sonuçlara göre okullaşma oranının aksine beşeri sermaye niteliği büyüme üzerinde önemli ölçüde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Çalışmanın sunduğu bulgulara göre, beşeri sermayenin niteliği iktisadi büyümeyi beşeri sermaye miktarından daha çok arttırmaktadır.

Farklı yılları ve ülkeleri kapsayan yatay kesit ve panel veri çalışmalarında birçok araştırmacı beşeri sermaye niteliğinin beşeri sermaye miktarına kıyasla büyüme üzerindeki etkisinin daha baskın olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Altınok, 2007; Bosworth ve Collins 2003; Ciccone ve Papaioannou, 2005; Coulombe, vd., 2004; Coulombe ve Tremblay, 2006; Wößmann, 2003).

Islam (2010) beşeri sermayenin nitelik ve nicelik kanallarından hangisinin toplam faktör verimliliğine daha çok katkı verdiğini ölçmek için 1970-2007 yıllarını kapsayan ve 89 ülkeden oluşan veri seti ile regresyon analizleri gerçekleştirmiştir. Çalışmada havuzlanmış SEK, Sabit Etkiler ve Sistem GMM yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın temel bulgularından birisi beşeri sermaye miktarındaki artışın büyüme üzerindeki etkisi, kalite kriteri ne olursa olsun, eğitim kalitesine önemli ölçüde bağlıdır. Ortaöğretimin büyüme üzerindeki etkisi ise ilköğretimden daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada ayrıca gelişmekte olan ülkelerin nicelikten ziyade beşeri sermaye niteliği açısından geride kaldığı ve nitelik probleminin aşılmasının hızlı bir büyüme ile sonuçlanabileceği vurgulanmaktadır. Bu nedende eğitim kalitesine yapılacak yatırımlar toplam faktör verimliliği artışını da beraberinde getirecektir.

3. Metodoloji

Zaman serisi ya da yatay kesit verileriyle karşılaştırıldığında panel veri yönteminin diğer tekniklere göre birçok avantajı vardır. Panel veri analizinde veri seti hem kesit hem de zaman boyutundan oluştuğu için gözlem sayısı diğer yöntemlere kıyasla daha kolay artırılabilir. Daha fazla gözlem sayısı daha fazla serbestlik derecesi ve veri çeşitlenmesi demektir. Bununla birlikte, insan davranışının karmaşıklığını yakalamada panel veri, yatay kesit ve zaman serisi verilerinden daha fazla potansiyele

sahiptir. Ayrıca homojen ve heterojen katsayı tahminleri elde etmek ve kesitler arası karşılaştırma yapabilmek mümkündür (Klevmarken, 1989; Hsiao, 2003; Baltagi, 2008). Çalışmada, yatay kesit ve zaman serisi analizlerine göre belirtilen avantajları göz önünde bulundurularak, doğrusal panel veri tekniklerinden yararlanılmıştır.

Tahmincilerin SEK varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını araştırmak için öncelikle; otokorelasyon, değişen varyans (heteroskedastisite), birim kök (durağanlık) ve yatay kesit bağımlılığı araştırması yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrusal SEK yöntemlerinin sapmasız ve etkin katsayı tahminlerine olanak vermediğini göstermesi üzerine, uzun dönem katsayı tahminlerine dayanan ve aynı zamanda yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik durumlarına karşı dirençli panel ortak ilişkili etkiler (CCEMG) ve panel genişletilmiş ortalama grup tahmincisi (AMG) yöntemleri kullanılmıştır. Regresyon artıklarına yapılan birim kök testleri ise değişkenlerin eş bütünleşik olduğunu yapılan analizin sahte regresyon problemi taşımadığını göstermektedir. Yapılan analizlerin matematiksel formu literatürde yerleşiktir ve kullanılan her yöntemin dayandığı orijinal metodoloji kaynakçada verilmektedir. Bu nedenle çalışmada birim kök, oto korelasyon, değişen varyans vb. denklemlerinin yeniden türetilmesine gerek görülmemiştir.

3.1. Veri Seti ve Model

Mankiw-Romer-Weil (1992) büyüme modeline; enflasyon oranı ($\ln inf$), doğrudan yabancı yatırımlar ($\ln fdi$) ve dışa açıklık oranı ($\ln opn$) kontrol değişkenleri olarak eklenmiştir. Bağımlı değişken ($\ln y$) işgücü başına çıktıyı gösterirken, bağımsız değişkenler, ($\ln i$) gayri safi yatırım oranı ($I/GSYİH$), ve $\ln(n+g+\delta)$ değişkeni efektif yıpranma olarak tanımlanmış olup; nüfus artış hızı, amortisman ve teknolojideki (yada bilgi düzeyindeki) artış oranının toplamı olarak ifade edilmektedir. Teknoloji düzeyi, toplam faktör verimliliği ile ölçülmüştür ve amortisman oranı literatürde yapıldığı üzere ülkeler arasında sabit ve 0.05 olarak kabul edilmiştir. Nitelik uyarlanmış beşeri sermaye değişkeni, ($\Phi.h$) notasyonu ile gösterilmektedir. Bunun yanında, modele, Lucas (1988)' in öngördüğü yaparak-öğrenme sürecinin işgücü başına gelir üzerinde etkili olup olmadığını görebilmek için teknolojik sınıra uzaklık (DTF) değişkeni nitelik uyarlanmış beşeri sermaye ile etkileşim biçiminde eklenmiştir. Modelde " α " sabit parametreyi, " β " eğim parametrelerini ve " ε " ise hata terimini sembolize etmektedir.

$$\ln y_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln i_{i,t} + \beta_2 (n + g + \delta)_{i,t} + \beta_3 (\phi \cdot h)_{i,t} + \beta_4 (\phi \cdot h \cdot DTF)_{i,t} + \beta_5 \ln inf_{i,t} + \beta_6 \ln fdi_{i,t} + \beta_7 \ln opn_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Beşeri sermayeye nitelik uyarlaması (Φ), sınıfta kalma oranı, öğretmen başına düşen ortalama öğrenci sayısı, 15 yaş ve üstü okuma yazma oranı, devletin eğitim harcamalarının gayri safi yurtiçi hasılaya oranı, patent sayısı, bilimsel ve teknik makale sayısı, Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasılaya oranı, araştırmacı sayısı, yüksek teknoloji ürün ihracat endeksi ve sağlık endeksi değişkenlerinden temel bileşenler analizi (PCA) yöntemi ile hesaplanmıştır².

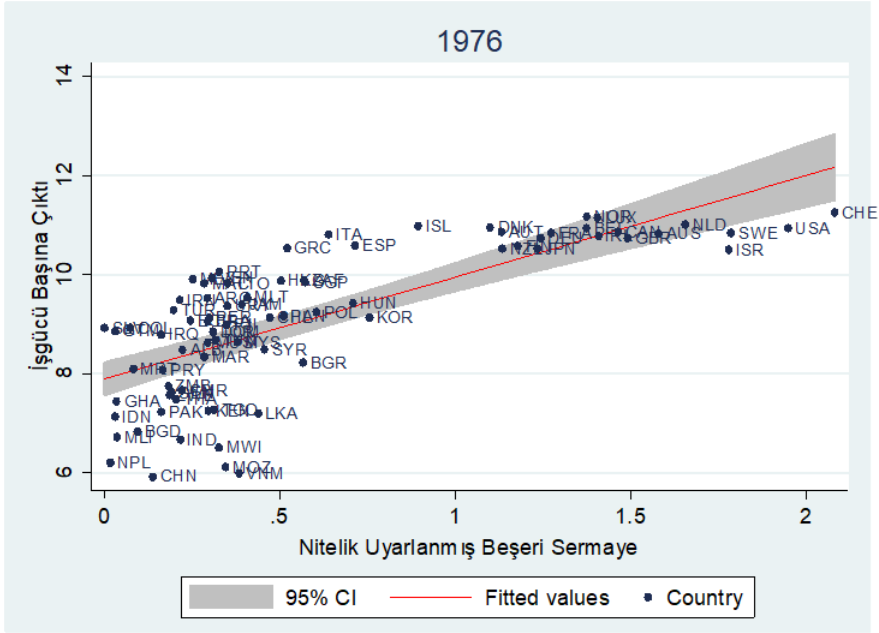
Beşeri sermaye niceliğini gösteren (h) değişkeni ortalama eğitim yılı olarak ölçülmüş ve Barro-Lee veri tabanından elde edilmiştir.

Beşeri sermaye ölçümünde $H=(e^{(sch*0.07)*L})$ olarak tanımlanan fonksiyon Mincerian yöntem olarak adlandırılmaktadır. Eşitlikte "sch" bir sabit parametredir ve emek faktörünün öğrenim gördüğü ortalama formel eğitim yılını göstermektedir. Emek faktörünün ortalama okul eğitim süresi sıfır ise ($sch = 0$ ve $H = L$ olur) neoklasik Solow Modeli elde edilir. Ortalama eğitim süresi artmaya başladığı zaman ise (" $sch > 0$ " olduğu durum), her birim vasıfsız işgücü (L) daha fazla üretime katkıda bulunmakta dolayısıyla verimliliği artmaktadır. Bu doğal üstel fonksiyona göre, ilave bir yıl eğitim almak beşeri sermayeyi yüzde " $sch \times 100$ " kadar arttırır. Mincer (1974)'den hareketle gerçek verilere dayalı hesaplamalarda birçok araştırmacı (Henderson vd., 2011; Jones, 2002; Psacharopoulos ve Patrinos, 2004) eğitimin getirisi üzerine değişik sonuçlar elde etmiştir. Çalışmada Mincerian yaklaşım takip edilerek, bir yıl ilave eğitimin kişinin gelirini ortalama %7 arttırdığı kabul edilmiştir. Formel eğitimin marjinal getirisi genişletilmiş MRW modelinin mikro temelini oluşturmaktadır.

Çalışmada yer alan ülkelerin işgücü başına çıktı ve nitelik uyarlanmış beşeri sermaye düzeyleri veri setinin ilk yılı olan 1976 ve son yılı olan 2013 için dağılım grafikleriyle karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

² Yüksek teknoloji ürün ihracat endeksi ve ($\phi \cdot h$) değişkeni yazar tarafından hesaplanmış olup başka bir makale olarak yayınlanmıştır. Beşeri sermaye niteliğinin göstergesi olarak seçilen söz konusu on faklı değişkenin PCA tekniği ile nasıl tek bir değişken haline getirildiğini, ülkelere ve yıllara ait değerleri görmek için bakınız: Şanlı, D. (2016), "Nitelik Uyarlanmış Beşeri Sermaye Endeksi 1976-2013", *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 1(1): 13-49.

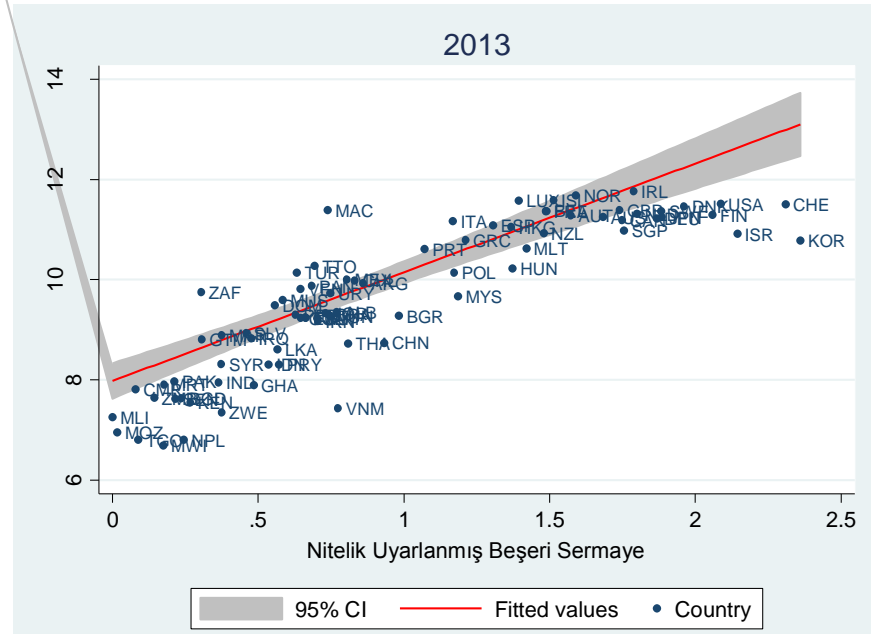
Şekil 1: Ülkelerin 1976 Yılında İşgücü Başına Çıktı ve Nitelik Uyarlanmış Beşeri Sermaye Düzeyleri Dağılımı



Kaynak: Yazarın kendi hesaplamaları.

Ülkelerin büyük çoğunluğu 1976 yılında alt gelir ve düşük beşeri sermaye düzeylerinde yer alırken az sayıda ülke beşeri sermaye ve kişi başına çıktı bakımından üst sıralardadır. Nepal, Çin, Vietnam vd. hem nitelikli beşeri sermaye hem de işgücü başına gelir bakımından alt sıralarda yer aldığı görülmektedir. Diğer yandan söz konusu yılda İsviçre, İsveç, Amerika, İsrail ve Hollanda hem beşeri sermaye niteliği hem de işgücü başına düşen gelir seviyesinde en önde gelen ülkelerdir. Türkiye ise, dağılımın yoğunlaştığı alan olan orta düzeydedir.

Şekil 2: Ülkelerin 2013 Yılında İşgücü Başına Çıktı ve Nitelik Uyarlanmış Sermaye Düzeyleri Dağılımı



Kaynak: Yazarın kendi hesaplamaları.

2013 yılına gelindiğinde iki önemli sonuç karşımıza çıkmaktadır. İlk sonuç, dağılım incelendiğinde üst gelir ve orta gelir olmak üzere iki alanda yoğunlaşmanın olduğu fark edilecektir. Bu durum her gelir grubunun kendi “yakınsama kulübü (convergence club)” gelir düzeyine yakınsadığını göstermektedir. İkinci sonuç, alt gelir gruplarından üst gelir grubuna geçen ülkeler oldukça az sayıdadır. Bu ülkelere Güney Kore, Hong Kong, Singapur örnek verilebilir. Beşeri sermaye niteliği açısından Güney Kore gelişmiş ülkeler olarak tanımlanan Japonya ve Amerika’yı geride bırakmış görünmesine rağmen işgücü başına düşen gelir düzeyinde söz konusu ülkelerin gerisindedir. Avrupa ülkelerinden Finlandiya’nın beşeri sermaye düzeyinde de önemli bir ilerleme gözlenmektedir. Türkiye için ise söz konusu periyotta ilerleme olmasına rağmen anlamlı değişiklikler saptanamamıştır.

3.2. Ampirik Bulgular

Çalışmada doğrusal regresyon modeli sonuçlarında değişen varyans problemi olup olmadığı iki farklı test ile saptanmaya çalışılmış ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Değişen Varyans Testleri

Test Tipi	χ^2	χ^2 DF	Olasılık Değeri
Likelihood-ratio test	2365.16	79	0.0000
Wald Testi	15111.48	80	0.0000

Test sonuçları “Değişen Varyans Yok (Homoskedastisite)” boş hipotezinin % 1 anlamlılık düzeyinde dahi ret edildiğini, modelde değişen varyans problemi olduğunu göstermektedir.

Yatay kesit bağımlılık problemi genellikle panel veri çalışmaları için beklenen bir durumdur. Çalışmada üç farklı test ile veri setinde yatay kesit bağımlılığının varlığı araştırılmıştır. Veri seti dengeli panel olmasına rağmen Frees ve Friedman testlerinden elde edilen sonuçlar Pesaran CD testini desteklemektedir.

Tablo 3: Yatay-Kesit Bağımlılığı Testleri

Test Tipi	Test İstatistiği	Yatay Kesitler Arasındaki Ortalama Korelasyon	Olasılık (Prob) Değeri
Pesaran Testi	41.077	0.443	0.0000
Frees Testi	19.420	0.443	0.0000
Friedman Testi	312.120	0.443	0.0000

Test sonuçlarına göre her bir test için “yatay kesitlerin hata terimleri arasında korelasyon yoktur” boş hipotezi reddedilmektedir. Kesitler arasındaki ortalama korelasyon %44.3 düzeyinde oldukça yüksek çıkmaktadır. Bu sonuçlar, yatay kesitlerin birbirlerini etkilediği yani kesitler arasında bağımlılık olduğu anlamına gelmektedir.

Otokorelasyon probleminin varlığı Wooldridge (2002) testi ile araştırılmıştır ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 4: Otokorelasyon Testi

Test Tipi	F Test İstatistiği	Olasılık (prob) Değeri
Wooldridge Otokorelasyon Testi	47.131	0.0000

Test sonuçları “otokorelasyon yok” boş hipotezinin %1 anlamlılık düzeyinde dahi red edildiğini, otokorelasyon probleminin varlığını göstermektedir. Bu durum veri setinde zaman serisi boyutunun uzunluğu dikkate alındığında beklenen bir sonuçtur.

Analizde Pesaran (2003)’ nın her ülkenin zaman etkilerinden ayrı ayrı etkilendiğini varsayan ve mekânsal otokorelasyonu dikkate alan CADF

(Cross-Sectionally Augmented Dickey-Fuller) ve Pesaran (2007) CADF istatistiklerinin basit ortalaması alınarak kesit açısından genişletilmiş CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) test istatistiği kullanılarak birim kök testleri yapılmıştır.

Tablo 5: Durağanlık Sınaması

Değişkenler	CADF Testi				CIPS Testi	
	t-bar	(a) Olasılık Değeri	t-bar	(b) Olasılık Değeri	(a) Test İstatistiği	(b) Test İstatistiği
lny	-1.256	1.000	-2.259	0.765	-1.103	-2.245
lni	-2.199	0.000***	-2.814	0.000***	-1.966	-2.640**
ln(n + g + δ)	-4.943	0.000***	-5.416	0.000***	-2.314***	-2.524
$\Phi \cdot h$	-2.101	0.001***	-2.443	0.125	-3.016***	-3.524***
$\Phi \cdot h \cdot DTF$	-2.295	0.000***	-2.419	0.183	-2.892***	-3.031***
lninf	-2.892	0.000***	-3.300	0.000***	-3.612***	-3.975***
lnfdi	-3.064	0.000***	-3.178	0.000***	-3.522***	-3.783***
lnopn	-2.492	0.000***	-2.607	0.002***	-2.540***	-2.554*
Birinci Farklar						
Değişkenler	t-bar	(a) Olasılık Değeri	t-bar	(b) Olasılık Değeri	(a) Test İstatistiği	(b) Test İstatistiği
Δ lny	-3.645	0.000***	-4.033	0.000***	-4.583***	-4.980***
Δ lni	-4.145	0.000***	-4.192	0.000***	-4.923***	-4.979***
Δ ln(n + g + δ)	-5.077	0.000***	-5.259	0.000***	-4.188***	-4.560***
$\Delta(\Phi \cdot h)$	-5.324	0.000***	-5.404	0.000***	-6.186***	-6.418***
$\Delta(\Phi \cdot h \cdot DTF)$	-4.768	0.000***	-4.820	0.000***	-5.821***	-6.044***
Δ (lninf)	-5.182	0.000***	-5.209	0.000***	-5.974***	-6.170***
Δ (lnfdi)	-5.425	0.000***	-5.508	0.000***	-5.583***	-5.895***
Δ (lnopn)	-4.527	0.000***	-4.602	0.000***	-5.601***	-5.719***

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1. Maksimum gecikme sayısı3 olarak alınmıştır. Δ (delta) fark işlemini simgelemektedir. (a): Sabit Terim. (b): Sabit Terim+Trend.

CADF test sonuçlarına göre sabit terimin yer aldığı tahmin sonuçlarında lny değişkeni düzeyde birim kök içerirken, birinci farkta durağan hale gelmekte ve I(1) olmaktadır. Diğer bütün değişkenler düzeyde durağan olup I(0) birim kök içermemektedir.

Sabit terim ve trendin yer aldığı modelden elde edilen tahmin sonuçlarında ise lny bağımlı değişkenine ek olarak nitelik uyarlanmış beşeri sermaye ($\Phi \cdot h$) değişkeni ve onun teknolojik sınıra olan uzaklıkla ilişkisi ($\Phi \cdot h \cdot DTF$) olarak tanımlanan açıklayıcı değişkenlerin düzeyde birim kök içerdiği, birinci farklar düzeyinde ise durağan hale geldiği anlaşılmıştır.

CIPS test sonuçlarına göre sabit terim içeren tahmin sonuçlarına göre $\ln y$ ve $\ln i$ değişkenleri hariç diğer tüm değişkenler düzeyde durağan yani $I(0)$, $\ln y$ ve $\ln i$ değişkenleri ise CIPS testine göre birinci farklarında durağan hale gelmekte yani $I(1)$ olmaktadır.

Sabit terim ve trend içeren tahmin sonuçlarına göre ise $\ln y$ ve $\ln(n+g+\delta)$ değişkenleri hariç diğer tüm değişkenler düzeyde durağan yani $I(0)$, $\ln y$ ve $\ln(n+g+\delta)$ değişkenleri ise CIPS testine göre birinci farklarında durağan hale gelmektedir. Dışa açıklık düzeyini gösteren $\ln opn$ değişkeni ise, durağan olan diğer değişkenler %1 anlamlılık düzeyinde durağanlık sergilerken, %10 düzeyinde birim kök içermemekte; fakat %5 ve %1 önem düzeylerinde birim kök içermektedir.

Yapılan testlerden elde edilen sonuçlara göre regresyon varsayımlarının panel veri SEK yöntemleri için sağlanamadığı, sapmasız ve etkin katsayıların elde edilebilmesi için daha gelişmiş tahmincilerin kullanılması gerektiği anlaşılmıştır. Bu amaçla yatay kesit bağımlılığı, serilerin birim kök içermesi, serilerin eş bütünleşik olmaması durumlarında kullanılabilen ve uzun dönem katsayıları veren CCEMG ve AMG yöntemleri kullanılacaktır (Pesaran, 2006; Pesaran ve Yamagata, 2008; Eberhardt ve Teal 2010; Eberhardt, 2012). Söz konusu yöntemlerin belirtilen özellikleri nedeniyle ayrıca eş bütünleşme ve nedensellik analizi yapılmayacaktır.

Ortak ilişkili etkiler (CCEMG) ve genişletilmiş ortalama grup (AMG) tahmincisinden elde edilen sonuçlar Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6: Tahmin Sonuçları

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	CCEMG	CCEMG Trend	CCEMG Trend Robust	AMG	AMG Trend	AMG Trend İmp.
lni	0.0822*** (0.0167)	0.0816*** (0.0161)	0.0754*** (0.0160)	0.140*** (0.0236)	0.137*** (0.0204)	0.143*** (0.0227)
ln(n + g + δ)	0.109 (0.173)	-0.0827 (0.227)	0.0226 (0.0949)	0.0363 (0.160)	-0.0448 (0.174)	-0.0221 (0.187)
Φ·h	0.213*** (0.0588)	0.204*** (0.0554)	0.103*** (0.0327)	0.232** (0.0954)	0.161** (0.0651)	0.271*** (0.0879)
Φ·hxDTF	-0.362*** (0.0768)	-0.352*** (0.0719)	-0.175*** (0.0495)	-0.376*** (0.127)	-0.26*** (0.0826)	-0.424*** (0.116)
lninf	-0.0675** (0.0343)	-0.0402 (0.0306)	-0.0295 (0.0237)	-0.307*** (0.0774)	-0.0835* (0.0439)	-0.296*** (0.0745)
lnfdi	0.148 (0.178)	0.143 (0.139)	0.102 (0.0732)	0.492** (0.248)	0.0634 (0.280)	0.487** (0.228)
lnopn	0.0217 (0.0145)	0.0248* (0.0133)	0.00775 (0.0104)	0.0296*** (0.00778)	0.0162** (0.00650)	0.0294*** (0.00736)
c				0.769*** (0.118)	0.620*** (0.235)	
trend		0.00146 (0.00387)	0.00566** (0.00279)		0.00395 (0.00376)	-0.00301 (0.00185)
Sabit terim	1.131 (1.187)	1.497 (2.620)	4.851*** (1.595)	9.526*** (0.449)	9.254*** (0.469)	9.395*** (0.514)
RMSE	0.0302	0.0270	0.0270	0.0499	0.0397	0.0482
Artık Durağanlığı CIPS Testi	I(0) -5.565 [-2.120]	I(0) -5.565 [-2.120]	I(0) -5.565 [-2.120]	I(0) -5.565 [-2.120]	I(0) -4.284 [-2.120]	I(0) -5.565 [-2.120]
Gözlem Sayısı	3040	3040	3040	3040	3040	3040
Ülke Sayısı	80	80	80	80	80	80

Standart hatalar parantez içerisinde verilmektedir *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Köşeli parantez içindeki değerler ise CIPS test istatistiğinin %5 önem seviyesinde tablo değerleridir.

c: ortak dinamik süreç katsayısı

trend: Grup spesifik trend değişkeni

Ortak ilişkili etkiler ve genişletilmiş ortalama grup tahmincisi yönteminden elde edilen sonuçlara göre, model (4) ve model (6) daha yüksek nitelik uyarlanmış beşeri sermaye katsayılarına sahiptir. Bu nedenle söz konusu modeller katsayı yorumları için diğer opsiyonlardan bir adım daha öne çıkmaktadır ve katsayı yorumları bu sonuçlar için

yapılacaktır. Regresyon artıkları için yapılan birim kök testleri ise regresyon artıklarının durağan olduğunu göstermektedir. Bu durum, elde edilen regresyon katsayılarının sahte (spurious) olmadığına önemli bir işaretidir. Birim kök testi olarak Pesaran CIPS testi kullanılmıştır.

4 numaralı modelde nitelik uyarlanmış beşeri sermaye değişkeni ($\Phi \cdot h$) % 5 kritik değerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve bu değişimde meydana gelen % 1 lik bir artış, işgücü başına düşen geliri yaklaşık olarak % 0.23 düzeyinde artırmaktadır. Model 6 için söz konusu artış %0.27 seviyesindedir. Bu etkinin referans alınan MRW Modelindeki (0.66) kadar yüksek olmaması dikkat çekmektedir. Bu durumun referans modelde beşeri sermaye değişkeni sadece okullaşma oranı yani miktar olarak kullanılmış nitelik boyutunun ise göz ardı edilmesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Nitelik uyarlaması yapılmadan elde edilen sonuçlar MRW modeliyle uyusmaktadır ve ekler kısmında ek-1 numaralı tabloda verilmektedir.

Yatırımların GSYH içerisindeki payı %1 arttığında ise işgücü başına düşen gelir yaklaşık olarak %0.14 artmaktadır. Model 6'da bu etki aynı düzeyde hesaplanmıştır.

Teknolojik sınıra uzaklık ile nitelik uyarlanmış beşeri sermaye ilişkisini gösteren ($\Phi \cdot h \cdot DTF$) değişkeninde meydana gelen % 1 lik artış ise işgücü başına düşen gelir üzerinde yaklaşık olarak %0.38 oranında bir azalışa neden olmaktadır. Aynı değişkenin etkisi model 6 için %0.42 olarak gerçekleşmektedir. Buradan anlaşılacağı üzere ülkeler teknolojik sınıra yaklaştıkça işgücü başına düşen gelir düzeyleri artmakta, teknolojik sınırdan uzaklaştıkça işgücü başına düşen gelirden azaltıcı bir etki doğmaktadır. Diğer katsayıların yorumlanması okuyucuya bırakılmıştır.

Ülkeler bazında uzun dönem heterojen katsayıların tahmin edilmesi tek tek ülkeleri karşılaştırmamıza imkân vermektedir. Bu amaçla heterojen katsayı tahminleri elde edilmiş ve sonuçlar Ek Tablo 2'de düzenlenmiştir. Kesit (Ülke) sayısının çokluğu nedeniyle uzun dönem heterojen katsayılar sadece Türkiye örneğinde yorumlanacaktır. Türkiye için nitelik uyarlanmış beşeri sermaye ve bu değişkenin teknolojik sınır ile etkileşimi işgücü başına düşen gelir üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir. İşgücü başına düşen gelir üzerinde en etkili değişken doğrudan yabancı yatırımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımlardaki %1 düzeyinde bir artış işgücü başına geliri %2.19 artırmaktadır. Yerel yatırımların gelir üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olmasına rağmen, doğrudan yabancı yatırımlar ile karşılaştırıldığında söz konusu etki sınırlı kalmaktadır.

4. Sonuç

Bu çalışmada, Mankiw-Romer-Weil modeli beşeri sermaye faktörüne nitelik uyarlaması yapılarak ve kontrol değişkenleri eklenerek genişletilmiştir. Regresyon varsayımlarından sapma durumlarında da anlamlı sonuçlar veren panel veri tahmin yöntemleri uygulanarak işgücü başına gelir düzeyi ile nitelik uyarlanmış beşeri sermaye arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmanın yapılma amacı ve literatüre katkısı bu şekilde özetlenebilir.

Beşeri sermayeyi nicelik(h) ve/veya nitelik(Φ) kanalından artıracak her türlü politika işgücü başına düşen geliri de artıracaktır. Çalışmada, panel veri tahmini için kullanılan metotlar içerisinde en günceli olan AMG yöntemine göre, nitelik uyarlanmış beşeri sermaye ($\Phi.h$) % 1 arttığı zaman işgücü başına gelir yaklaşık olarak %0.27 düzeyinde bir artış gerçekleşmektedir.

Beşeri sermaye değişkeni nitelik düzetmesi yapılmadan analize tabi tutulduğunda ise AMG ve CCEMG yöntemlerinden elde edilen katsayılar pozitif fakat anlamsız bulunmuştur. Buna ek olarak nitelik uyarlaması yapılmış durumlarına göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Beşeri sermayeye nitelik uyarlaması yapılmadan elde edilen sonuçlar ek-1 de verilmiştir. Bu sonuçlara göre, tablo-6 (4) nolu genişletilmiş ortalama grup tahmini (AMG) yöntemiyle elde edilen tahminde nitelik uyarlanmış beşeri sermaye katsayısı 0.23 düzeyindeyken; aynı analiz nitelik uyarlaması yapılmadan gerçekleştirildiğinde katsayı 0.37 olmaktadır. Söz konusu durum CCEMG tahminiyle elde edilen sonuçlarda da karşımıza çıkmaktadır. Tablo-6 (1) nolu CCEMG yöntemiyle elde edilen katsayılarla nitelik uyarlanmış beşeri sermaye 0.21 düzeyindeyken; aynı analiz nitelik uyarlaması yapılmadan gerçekleştirildiğinde katsayı 0.62 olmaktadır. Buradan hareketle, nitelik uyarlaması yapılmadan beşeri sermayenin gelir üzerindeki etkisini ölçmeye çalışmak, değişkenin gerçek etki gücünden abartılı (over estimate) değerler elde edilmesine yol açabilecektir. Bu durumdan kaçınmak amacıyla beşeri sermaye ampirik literatürde nitelik uyarlaması ile ölçülmelidir. Bununla birlikte, nitelikten bağımsız olarak sermaye miktarı da büyüme üzerinde pozitif etkilidir.

Türkiye örneğinde, işgücü başına düşen gelir üzerinde en büyük etkiyi yaratan değişken olarak doğrudan yabancı yatırımlar olduğu görülmektedir. Yerel yatırımların etkisi ise sınırlı kalmaktadır. Büyüme sürecinde doğrudan yabancı yatırımların yarattığı etki göz önüne alınarak ekonomi politikalarının bu doğrultuda düzenlenmesi ekonomik büyümeye anlamlı katkılar vereceği açıktır. Nitelik uyarlanmış beşeri

sermaye değişkeninin panel genelinde işgücü başına düşen gelir üzerinde anlamlı ve pozitif etki yaratmasına karşın Türkiye özelinde katsayının anlamsız olması ülkede işgücü niteliğinin sorgulanmasına yol açmaktadır. Bu sonuca göre Türkiye'nin ekonomik büyümesinde nitelikli beşeri sermaye birikiminden ziyade fiziksel sermaye birikimi ön plandadır.

Elde edilen regresyon artıklarına yapılan birim kök testlerine göre artıkların durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sahte regresyon durumuyla karşılaşmamak için yapılan bu analiz panel veri yöntemiyle elde edilen katsayıların anlamlı sonuçlar gösterdiğini (spurious olmadığını) işaret etmektedir.

Kaynaklar

- Altınok, N. (2007), Human Capital Quality and Economic Growth <https://halshs.archivesouvertes.fr/halshs00132531/document>, (Erişim: 2.10.2016).
- Altınok, N., Diebolt, C., Demeulemeester, J.L. (2014), A New International Database on Education Quality: 1965–2010, *Applied Economics*, 46(11), s.1212-1247.
- Altınok, N., Murseli, H. (2007), International Database on Human Capital Quality, *Economics Letters*, 96(2), s.237-244.
- Arrow, K. J. (1962), The Economic Implications of Learning by Doing, *The Review of Economic Studies*, 29(3), s.155-173.
- Baltagi, B. (2008), *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons.
- Barro, R. J. (2001), Human Capital and Growth, *American Economic Review*, Vol. 91(2), s.12-17.
- Barro, R. J., Lee, J.W. (2013), A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010, *Journal of Development Economics*, 104, s.184-198.
- Barro, R. J., Lee, J.W. (1993), International Comparisons of Educational Attainment, *Journal of Monetary Economics*, 32(3), s.363-394.
- Benhabib, J., Spiegel, M. M. (1994), The Role of Human Capital in Economic Development Evidence From Aggregate Cross-Country Data, *Journal of Monetary Economics*, 34(2), s.143-173.
- Bosworth, B., Collins, S. M. (2003), The Empirics of Growth: An Update”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(2), s.113-206.

- Ciccone, A., Papaioannou, E. (2009), Human Capital, the Structure of Production, and Growth, *The Review of Economics and Statistics*, 91(1), s.66-82.
- Cohen, D., Soto, M. (2007), Growth and Human Capital: Good Data, Good Results, *Journal of Economic Growth*, 12(1), s.51-76.
- Coulombe, S., Tremblay, J.F., Marchand, S. (2004), *Literacy Scores, Human Capital and Growth Across Fourteen OECD Countries*, Ottawa: Statistics Canada.
- Denison, E.F. (1962), United States Economic Growth, *The Journal of Business*, 35(2), s.109-121.
- Eberhardt, M. (2012), Estimating Panel Time-Series Models With Heterogeneous Slopes, *Stata Journal*, 12(1), s.61-71
- Eberhardt, M., Teal, F. (2010), Productivity Analysis in Global Manufacturing Production, <https://www.economics.ox.ac.uk/materials/papers/4729/paper515.pdf> (Erişim: 28.10.2016).
- Hanushek, E. A., Kimko, D.D. (2000), Schooling Labor-Force Quality, and the Growth of Nations, *American Economic Review*, 90(5), s. 1184-1208.
- Hanushek, E.A. Woessmann, L. (2012), Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation, *Journal of Economic Growth*, 17(4), s.267-321.
- Henderson, D. J., Polachek, S. W., Wang, L. (2011), Heterogeneity in Schooling Rates of Return, *Economics of Education Review*, 30(6), s.1202-1214.
- Hsiao, C. (2003), *Analysis of Panel Data* (Econometric Society Monographs), Cambridge: Cambridge University Press.
- Jones, C. I. (2002), Sources of US Economic Growth in a World of Ideas, *American Economic Review*, 92(1), s.220-239.
- Kapetanios, G., Pesaran, M. H., Yamagata, T. (2011), Panels With Non-Stationary Multifactor Error Structures, *Journal of Econometrics*, 160(2), s.326-348.
- Klevmarken, N. A. (1989). Introduction: Panel Studies, *European Economic Review, Elsevier*, 33(2-3). s.523-529.
- Kyriacou, G. (1991), *Level and Growth Effects of Human Capital: A Cross-Country Study of the Convergence Hypothesis*, Cv Starr Center for Applied Economics, New York University.

- Lee, J.W., Barro, R. J. (2001), Schooling Quality in A Cross-Section of Countries, *Economica*, 68(272), s.465-488.
- Lucas Jr, R. E. (1988), On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22(1), s.3-42.
- Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D. N. (1992), A Contribution to the Empirics of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), s.407-437.
- Mincer, J. (1974), *Schooling, Experience and Earnings*, Newyork: Columbia University Press.
- Islam, M. R. (2010). Quality-adjusted human capital and productivity growth. *Discussion paper 48/10*, https://www.monash.edu/data/assets/pdf_file/0006/925458/4810qualityislam.pdf. (Erişim: 17.09.2016)
- Pesaran, M. H. (2007), A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), s.265-312.
- Pesaran, M. H., Yamagata, T. (2008), Testing Slope Homogeneity in Large Panels, *Journal of Econometrics*, 142(1), s.50-93.
- Phelps, E. S. (1966), Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research, *The Review of Economic Studies*, 33(2), s.133-145.
- Psacharopoulos, G., Patrinos, H.A. (2004), Returns to Investment in Education: A Further Update, *Education Economics*, 12(2), s.111-134.
- Schultz, T. W. (1967), *Investment in Human Capital, Readings in Economics. (Fifth Edition)*, Newyork: McGraw-Hill.
- Şanlı, D. (2016), Nitelik Uyarlanmış Beşeri Sermaye Endeksi 1976-2013, *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 1(1), s.13-49.
- Şimşek, M. (2006), *Beşeri Sermaye ve Beyin Göçü Kapsamında Türkiye: Karşılaştırmalı Bir Analiz*, Bursa: Ekin Kitabevi.
- Wooldridge, J. M. (2010), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MIT Press.
- Wößmann, L. (2003), Specifying Human Capital, *Journal of Economic Surveys*, 17(3), s.239-270.

Ekler

Ek 1: Nitelik Uyarlanmamış Beşeri Sermaye ve Büyüme İlişkisi

Değişkenler	Orj. MRW Modeli	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		AMG	CCEMG	MG	GLS	Sabit Etkiler	Driscoll-Kraay (SE)	Rassal Etkiler
lni	0.69 (0.13)	0.122*** (0.0212)	0.0750*** (0.0167)	0.145*** (0.0204)	0.0607*** (0.00267)	0.178*** (0.0137)	0.178*** (0.0414)	0.182*** (0.0140)
ln(n + g + δ)	-1.79 (0.41)	-0.106 (0.214)	-0.257 (0.231)	-0.182 (0.209)	0.00492 (0.0188)	0.0856** (0.0433)	0.0856 (0.0747)	0.0717 (0.0441)
h	0.66 (0.07)	0.372 (0.272)	0.619 (0.446)	0.612** (0.263)	1.482*** (0.0203)	0.684*** (0.0328)	0.684*** (0.0715)	0.718*** (0.0332)
hxDTF		-0.140*** (0.0460)	-0.179*** (0.0366)	-0.159*** (0.0496)	0.0131*** (0.00261)	0.0482*** (0.0134)	0.0482*** (0.0164)	0.0460*** (0.0137)
lninf		-0.108* (0.0557)	-0.0337 (0.0287)	-0.0565 (0.0500)	-0.0328*** (0.00221)	- (0.0156)	- (0.0118)	- (0.0158)
lnfdi		0.462** (0.214)	0.289 (0.194)	0.704*** (0.249)	0.0481*** (0.0185)	0.364*** (0.0909)	0.364* (0.200)	0.349*** (0.0925)
lnopn		0.0228*** (0.00650)	0.0218* (0.0127)	0.0115* (0.00661)	0.00874*** (0.00138)	0.0576*** (0.00612)	0.0576*** (0.0203)	0.0526*** (0.00621)
t		-0.00525 (0.00383)	-0.0134 (0.0146)	0.00493 (0.00381)				
Sabit	6.89 (1.17)	9.110*** (0.560)	-1.923 (2.859)	8.204*** (0.626)	7.011*** (0.0555)	8.774*** (0.121)	8.774*** (0.190)	8.683*** (0.155)
Gözlem		3,040	3,040	3,040	3,040	3,040	3,040	3,040
Ülke Sayısı	98	80	80	80	80	80	80	80
RMSE (sigma)		0.0424	0.0236	0.0428		0.182		0.182

Standart Hatalar Parantez içinde sunulmuştur, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
 Grup spesifik trend değişkeni 5% önem seviyesinde: 0.662 (= 53 trends) AMG
 Grup spesifik trend değişkeni 5% önem seviyesinde:0.438 (=35trends) CCEMG
 Grup spesifik trend değişkeni 5% önem seviyesinde: 0.662 (= 53 trends) MG

Ek 2: Heterojen Katsayı Tahminleri

Ülke	lni	ln(n+g+δ)	Φ-h	Φ-h-DTF	lninf	lnfdi	lnopn	_c	Sabit
Arnavutluk	0.288***	0.216	0.657***	-0.86***	-0.318*	3.423***	-0.028	1.741***	9.222***
Arjantin	0.314***	-0.885	0.294***	-0.543***	-0.028**	-0.759	-0.008	0.476*	7.572***
Avustralya	-0.045	0.108	-0.251***	0.348**	-0.894***	-0.129	-0.002	0.811***	11.318***
Avusturya	0.427***	0.17**	-0.439***	0.94***	-2.066***	0.029	0.033***	0.54***	12.22***
Bangladeş	-0.021	-0.115	-0.277	0.307	0.529***	2.482	-0.082***	2.096***	6.18***
Belçika	-0.067	0.1	-0.13	0.212	-2.429***	0.064	0.029	0.578***	11.432***
Brezilya	0.135**	0.433	0.144	-0.194	-0.008	0.209	0.064***	0.382	10.61***
Bulgaristan	0.016	-0.941***	1.02***	-1.406***	-0.015	0.139	0.107***	-0.054	5.973***
Kamerun	0.575***	6.036***	0.023	0.174	-0.115	2.001*	0.063**	0.033	24.246***
Kanada	-0.158	-0.061	-0.084	0.154	-0.562*	0.615**	0.006	0.699***	10.507***
Şili	0.51***	-1.595***	-0.083	0.144	-0.403***	0.132	-0.091*	0.378	6.022***
Çin	-0.286***	0.14	0.063	-0.03	0.022	2.888**	0.063**	5.507***	6.234***
Kolombiya	0.145***	-2.743**	0.494	-0.769	0.134	1.268	-0.003	-0.412	1.961
Danimarka	0.159**	-0.337	-0.071	0.208	-1.747***	0.384**	0.043*	0.516***	10.551***
Dominik	0.042	3.156***	0.534**	-0.733**	-0.136***	-0.524	0.004	2.365***	17.172***
Ekvador	0.292***	1.294	0.963***	-1.309***	-0.149**	-1.423*	0.043**	0.381	12.897***
El Salvador	0.124	0.098	2.694***	-3.381***	0.535*	0.168	-0.026	0.262	9.202***
Fiji	0.07	0.221*	0.324	-0.371	-0.453	0.54	0.009	0.45***	9.731***
Finlandiya	0.229	-0.332	-0.172	0.443	-1.679***	0.852**	0.136***	0.66***	10.416***
Fransa	-0.093	0.244	-0.004	0.038	-1.291***	1.822***	0.062***	0.455***	11.741***
Almanya	0.654***	0.889***	-0.386***	0.736***	-2.112***	-0.52	0.044***	0.706***	14.715***
Gana	0.204***	-0.911***	-0.23**	0.219*	0.054	0.743	0.023	0.521**	5.375***
Yunanistan	0.277***	-0.12	0.149	-0.186	-0.103	2.256	0.027*	0.61***	10.678***
Guatemala	0.207***	2.031***	-0.508	0.544	0.092	1.294**	0.038**	-0.219**	14.54***
Hong	-0.169	0.106	-0.22**	0.443***	0.356	-0.373	0.176***	1.524***	10.307***
Macaristan	0.148	-0.486**	-0.016	0.088	-0.194	0.125*	0.042**	1.235***	8.469***
İzlanda	0.062*	0.177	0.081***	-0.091	0.093*	0.026	0.042***	1.034***	11.671***
Hindistan	0.27***	-2.723***	-0.141***	0.217***	-0.499***	1.061	-0.008	1.393***	0.012
Endonezya	0.429***	-1.59***	-0.015	0	-0.066	0.65	0.086***	1.119***	3.938***
İran	0.297***	-0.485***	2.245***	-2.638***	-0.089	-4.948**	-0.013	-0.657**	8.31***
Irak	-0.154**	1.376	-0.374	0.488	-0.256***	14.406	0.256***	-1.557***	12.305***
İrlanda	-0.195**	0.087	0.218*	-0.621**	-0.537*	0.114	0.051***	1.201***	11.18***
İsrail	0.077**	-0.05	0.201***	0.014	-0.027**	0.093	0.025***	0.565***	10.178***
İtalya	0.493**	-0.468	0.224	-0.48	-1.507***	0.109	0.032	0.426*	10.637***
Jamaika	0.226***	0.952***	0.633**	-0.811*	0.018	-0.065	-0.047***	0.186	12.151***
Japonya	0.428***	-0.628	0.157**	-0.106	-1.664***	4.173	0.017	1.051***	9.396***
Ürdün	0.038	0.328**	5.512***	-7.055***	0.125	-0.079	0.308***	-1.035***	10.411***
Kenya	0.000	1.295***	0.051	-0.186	0.052	0.734	0.051***	0.551***	10.575***
G.Kore	0.136	-2.381***	0.032	-0.061**	-1.473***	-0.503	0.056	1.869***	3.326***
Lüksemburg	0.211*	0.051	-0.024	-1.337***	-0.21	-0.061	-0.005	0.282*	12.087***
Macao	0.081	0.072	0.141	-0.32	1.982***	-1.381***	0.025	3.136***	10.169***
Malawi	0.001	-0.056	1.154*	-1.736*	-0.154	-1.089	-0.016	0.387***	6.361***
Malezya	0.202***	0.216	-0.314**	0.538**	0.194	-0.125	0.053*	2.41***	9.57***
Mali	0.163*	0.719***	0.226	-0.43	-0.395**	-0.185	-0.048	0.982***	8.963***
Malta	0.186	-3.231***	0.008	-0.081*	0.298	0.212	0.226***	-0.395	1.512
Moritanya	0.044	-1.933**	0.282***	-1.051**	-0.065	-0.04	-0.072**	-0.231	3.011
Mauritius	0.321***	0.084	-0.097	0.118	-0.729***	-0.883	0.036***	2.118***	9.476***
Meksika	0.391***	-0.715**	-0.078	0.065	0.033	-1.656	-0.006	-0.069	8.683***
Fas	0.054	0.862***	1.42**	-1.696**	0.23	2.236**	-0.023	1.332***	10.596***
Mozambik	-0.051	0.066	0.47	-0.653	-0.423***	0.734*	-0.06	1.921***	5.919***
Nepal	-0.003	0.768***	0.267	-0.36	0.199	2.723	-0.023*	1.706***	8.11***
Hollanda	0.137**	0.565***	-0.1**	0.203**	-0.311**	0.099	0.014**	0.601***	12.961***
Yeni	0.204**	0.319**	-0.024	0.105	-0.344	0.706*	0.021	0.448***	11.864***
Norveç	-0.422***	-0.885*	0.036	-0.065	-0.078	1.659**	-0.036	1.296***	7.958***
Pakistan	-0.419	-1.202*	0.6*	-1.685**	0.045	1.115	0.055	-0.392	4.022**

Ülke	lni	ln(n+g+δ)	Φ·h	Φ·h-DTF	lninf	lnfdi	lnopn	_c	Sabit
Panama	0.084***	-3.859***	0.552***	-0.959***	0.202	0.306	-0.019	-0.412*	-0.558
Paraguay	0.553***	1.83*	-1.595	1.801	-0.188	-2.913	-0.113**	1.718***	13.407***
Peru	0.023	1.819	2.15	-3.031*	-0.109***	-0.149	-0.031	1.178	13.701***
Polonya	-0.12	0.467	0.094	-0.161	-0.672***	1.474	-0.037	1.724***	10.48***
Portekiz	0.177***	-0.09	-0.081***	0.119***	-0.375***	0.158	0.045***	0.639***	10.378***
Senegal	-0.153	0.204	0.17***	-0.715**	-0.221	0.977	-0.008	0.268	7.771***
Singapur	-0.062	1.13***	-0.033	0.185**	-0.367	0.435	0.049	1.546***	12.961***
Güney	0.459***	-0.082	0.082	-0.241	0.967**	-1.941**	0.008	-0.548*	10.404***
İspanya	0.094	-0.21*	-0.323	0.497	-1.325***	0.209	0.046***	0.098	10.598***
Sri	0.076	-0.789	0.034	-0.041	-0.254	-2.159	0.159***	1.646***	5.733***
İsveç	0.233**	-0.211	-0.041	0.304**	-0.82**	0.248	0.011	0.968***	10.555***
İsviçre	-0.017	0.017	-0.017*	-0.005	0.17	0.133	0.012**	0.491***	11.355***
Suriye	0.392***	0.802***	-1.172***	0.45**	-0.073	-0.6	-0.026	1.514***	11.192***
Tayland	0.317**	-0.207	-0.056	0.14	-1.295	5.085***	0.175**	1.568***	7.658***
Gitmek	0.167***	-0.736***	0.206	-0.375	0.021	-0.793	0.029	-1.307***	5.636***
Trinidad	0.037	2.078***	0.034	-0.061	0	-0.195	0.017	1.869***	15.652***
Tunus	0.11***	0.104	0.161	-0.22	-0.393**	0.557*	0.017	1.384***	9.121***
Türkiye	0.192***	-1.751***	-0.163	0.297	-0.199***	2.19*	0.061***	0.777***	5.363***
İngiltere	0.219***	2.119***	-0.139***	0.213**	-0.804***	-0.013	0.052***	0.403***	17.829***
Amerika	0.251***	0.111	-0.004	0.114**	-0.778***	-1.115*	0.009	1.035***	11.708***
Uruguay	0.284***	-1.514***	0.364***	-0.573**	-0.082	-3.123***	0.053**	-0.011	5.723***
Venezuela	0.426***	-1.076	-0.092	0.126	0.101	-1.613**	0.039	-0.749**	7.777***
Vietnam	0.07	0.021	-0.055	0.014	-0.037	-0.155	0.028	2.505***	6.452***
Zambiya	0.035	3.831***	0.51***	-1.637***	0.311***	0.55	0.017	0.047	17.104***
Zimbabve	0.14**	0.593***	0.721***	-1.853***	0.237	4.228***	0.005	-0.775***	9.406***

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.