

BEŞERİ SERMAYE İLE İKTİSADİ BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN AMPİRİK ANALİZİ*

Muammer YAYLALI*
Fuat LEBE**

Özet

1980'lere kadar iktisat literatüründeki hâkimiyetini sürdüren neoklasik iktisat teorisinin ağırlıklı olarak iktisadi büyümenin nicelik yönüne önem verdiği görülmektedir. Ancak, 20. yüzyılın sonlarına doğru beşeri sermayenin ekonomik gelişmeyle olan ilişkisi tartışılmaya başlanmıştır. İktisadi büyümenin kaynağı sadece fiziksel sermaye yatırımları değildir. Fiziksel sermaye yatırımları iktisadi büyüme veya kalkınma için zorunlu olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. İktisadi büyüme, birçok faktör tarafından farklı derecelerde etkilenen karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte çok önemli bir yere sahip olan faktörlerden biri beşeri sermayedir. Beşeri sermayenin en önemli bileşenlerinden biri de eğitimidir.

Bu anlamda, hazırlanan çalışmada, Türkiye'de iktisadi büyüme ile eğitim arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla, çalışmada 1938–2007 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılarak Eşbütünleşme ve VAR yöntemleri ile analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda, beşeri sermayenin önemli bileşenlerinden olan eğitim ile iktisadi büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir. Granger nedensellik testine göre, söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olmakla birlikte, genel olarak tek yönlü nedensellik olduğu söylenebilir. Teorik ve ampirik analiz sonucunda, süreç gerektiren bir yatırım olan beşeri sermayenin zamanla iktisadi büyümedeki değişime daha fazla katkıda bulunduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Beşeri Sermaye, İktisadi Büyüme, Eşbütünleşme, Vektör Otoregresif Model (VAR), Türkiye.

*Bu çalışma, Uluslararası Bölgesel Kalkınma Sempozyumu'nda (07-09 Ekim 2010, Yozgat) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve değiştirilmiş versiyonudur.

*Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, myaylali@atauni.edu.tr

**Arş. Gör., Bozok Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, fuat.lebe@bozok.edu.tr

EMPIRICAL ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN HUMAN CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH

Abstract

Neo-classical economic theory, continued to dominate economic literature until the 1980s, has attached importance to quantitative side of economic growth debate. However, the relationship between human capital and economic growth has been started to be discussed among academicians towards at the end of 20th century. Forasmuch as physical capital investment is not only the source of economic growth. Physical capital investment is necessary for economic growth or development, but it is not sufficient for growth or development. Economic growth is a complicated process affected by not a few factors and all these factors do not affect it in the same level. Human capital is one of the essential factor that has an important role in this process and education is indispensable component of human capital.

In this context, the relationship between economic growth and education was investigated for the Turkish economy. For this purpose, annual data including years between 1938 and 2007 was analyzed by using Co-integration and VAR methodologies. As a result of the analysis, long term relationship has been identified between economic growth and education that is one of the important components of human capital. According to the Granger causality test results, although there are two-way causalities between the two variables, generally speaking there is one-way causality between the variables. As a result of the theoretical and empirical analysis, it is revealed that human capital which is an investment that requires a long process contributes economic growth more contributive in the course of time.

Keywords: *Human Capital, Economic Growth, Cointegration, Vector Autoregression (VAR), Turkey.*

1. Giriş

Bir ülkenin gelişmişliği; o ülke insanların iyi ve sürekli bir eğitim almaları ve bununla kazandıkları bilgi, beceriyle ekonomik büyümeye yapabilecekleri katkıya bağlıdır. Ekonomik büyüme ve kalkınmanın temeli olan bireyin bilinçlenmesi, arama, çalışma, öğrenme ve düşünme isteği ile donatılması gerekir. Bunun için, sosyo-ekonomik gelişmenin en önemli itici gücü ve verimlilik artışının en önemli unsuru, toplumun ve işgücünün eğitim düzeyidir¹, daha geniş bir ifadeyle beşeri sermayesidir. Bir ülke ekonomisinin veya ülke ekonomisi içindeki işletmelerin gelişip, büyüebilmesi, uluslararası piyasalarda söz sahibi olabilmesi, verimliliğini ve karlılığını arttırabilmesi için salt fiziksel yatırım yeterli değildir. Makro ve mikro ekonomik seviyelerde başarılı olabilmenin en önemli ve etkin

¹Ö. Çakmak, "Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi", D.Ü. Ziya Gökalp Fakültesi Dergisi, Sayı:11, 2008, s.39

nedenlerinden biri de yapılacak işin kapsamının gerektirdiği nitelikte yetenek ve eğitime-öğrenime sahip insan kaynaklarına sahip olmaktır. Başka bir deyişle, bir ülke ekonomisinin veya bir işletmenin uzun vadede başarısı, sahip olunan insan gücü kaynaklarının nitelikleri ile sınırlı ve orantılıdır. Fiziksel (makineler-tesisler), mali veya doğal kaynaklar ne denli büyük olursa olsun nitelikli beşeri sermaye olmadan, ne işletmelerin ne de ülke ekonomisinin uzun vadede kalıcı bir başarıya ulaşması düşünülemez².

Beşeri sermayenin sosyo-ekonomik kalkınmadaki işlevi ve önemine ilişkin literatürde yapılan varsayımlar, kullanılan yöntemler ve elde edilen bulgular bakımından farklı yaklaşımlar söz konusudur. Mesela, beşeri sermaye kuramına ilk teorik katkıda bulunan iktisatçılardan Schultz'a göre, insanoglu yaşamı boyunca yararlı bilgi ve beceriler elde etmektedir. Ancak sonradan kazanılan bu bilgi ve becerilerin üretimde kullanılabilecek bir sermaye unsuru olduğu konusu açık değildir. Beşeri sermaye; batı toplumlarında insana özgü olmayan, yani klasik anlamdaki sermayeden daha hızlı ve daha fazla oranda bir büyümeye yol açmaktadır. Başka bir ifadeyle, gelişmiş ülkelerde meydana gelen büyüme oranının önemli bir kısmı beşeri sermayedeki artışlar ile açıklanmaktadır³. Bu durum, beşeri sermayenin önemini daha belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır.

Günümüzde üretken bir sermaye olarak kabul edilen beşeri sermaye, klasik iktisatçılardan günümüze kadar birçok iktisatçı [Chiswick (1962), Schultz, (1971, 1973), Becker ve Tomes (1976), Becker (1974, 1985, 1986), Becker vd. (1990), Psacharopoulos (1995, 2002), Barro (1994, 1998), Barro ve Lee (1993, 2001)] tarafından incelenmiş ve kullanıldığı alana göre çeşitli açılardan ele alınmıştır. Bu bağlamda, beşeri sermayeye ilişkin pek çok tanımlama yapılmıştır. Bu tanımlamalardan Jim Saxton'a ait olanda beşeri sermaye, bireylerin işgücü piyasasındaki değerlerini arttırmak için kazandıkları beceri ve bilgi olarak tanımlanmıştır⁴. Bartola ise beşeri sermayeyi, bireyin gelir üretme yeteneğinin bir değerlendirilmesi olarak ifade edilmiştir⁵. OECD'ye göre, beşeri sermaye kavramı, iktisadi faaliyetlerle ilgili olarak bireylerde oluşan bilgi, beceri ve diğer niteliklerin kapsamından oluşmaktadır⁶. Geniş anlamda ele alındığında ise beşeri sermaye, bireye mal olmuş tüm hüner ve diğer vasıfların toplam değeri olarak tanımlanabilir. Bu çerçevede beşeri sermaye bir yandan bireylerin sahip olduğu bilgi ve beceri,

²H. Gürak, "Kalkınmada Zihinsel Emek (Beşeri Sermaye) Faktörü", 2004, s.24, [Erişim, 19.11.2009] http://www.bilgionetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=473

³M. Tunç, "Türkiye'de Eğitimin Ekonomik Kalkınmaya Etkisi", **9 Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt:8, Sayı:2, İzmir, 1993, s.6

⁴J. Saxton, "Investment in Education: Private and Public Returns", **Joint Economic Committee United States Congress**, 2000, p.1

⁵A.D. Bartolo, "Human Capital Estimation through Structural Equation Models with some Categorical Observed Variables", **International Workshop on Correlated Data: Estimating Function Approach**, 22-23 October, Trieste-Italy, 1999, p.56

⁶İ.G. Yumuşak ve Y. Tuna, "Kalkınmışlık Göstergesi Olarak Beşeri Kalkınma İndeksi ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme", **İktisat Fakültesi Mecmuası**, Cilt:52, 2002, s.4

diğer yandan bireylerin diğer bireylerden öğrenme ve değişen koşullara uyum yeteneğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilmektedir.⁷

Gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler artan nüfusla birlikte yaşam ve refah düzeylerini yükseltme gayretlerini son yıllarda yoğunlaştırmışlardır. Bu amaca ulaşmak için insan gücü, finansman, teknoloji, hammadde ve donanım gibi mevcut kaynaklarını en yüksek faydayı sağlayacak biçimde kullanmayı yani verimliliği arttırmayı hedeflemişlerdir. En fazla ve kaliteli üretime en düşük maliyetle ulaşma amacı, çalışanların teknolojik yeniliklere paralel olarak bilgi ve beceri düzeylerini de arttırmalarını gerektirmektedir. Böylece eğitim, her toplumda olduğu gibi bilgi toplumunda da stratejik bir önem kazanmaktadır. Üretim faktörlerinden işgücünün niteliğini arttırmak ve bu niteliğe uygun bir işte kullanmak ekonomik büyüme veya kalkınma-eğitim ikilisinin en önemli özelliğini yansıtmaktadır. Çünkü eğitilerek nitelikli işgücünün artırılması verimliliği ve kaliteli üretimi de beraberinde getirecektir.⁸

Beşeri sermaye yatırımları sınıflandırılırken eğitime büyük önem verilmiştir. Beşeri sermaye birikimi birçok yolla geliştirilebilmektedir. Bunlardan en belirgin olanı ilk, orta ve yükseköğretimi kapsayan formal eğitimdir. İkincisi, informal ya da işbaşında eğitimdir. Bu tür eğitimler çeşitli kuruluşlarda istihdam edilerek, yetişkin eğitim programlarına katılarak ve çeşitli politik, sosyal, beşeri ve kültürel gruplara üye olarak gerçekleştirilir. Üçüncüsü kişinin kendi kendini geliştirmesidir. Bu yöntemde kişi, daha çok bilgi, beceri ve hüner kazanabilmek için kendi inisiyatifini kullanarak bireysel bir çaba sarf etmektedir. Bu tür beşeri birikimi çeşitli kurslara katılarak, informal iletişim kanalları kurarak ve okuyarak kazanılır.⁹ Schultz'a göre, firmalar tarafından düzenlenen, eski usul çıraklık da dahil olmak üzere iş başında yetiştirme (informal eğitim); ilk, orta ve yükseköğretimi kapsayan formal eğitim ve özellikle tarımsal bilgiyi yayma programlarını da içeren firmalar tarafından düzenlenmeyen yetişkin çalışma programları eğitime ilişkin beşeri sermaye yatırımlarıdır.¹⁰

Beşeri sermaye kavramından ilk bahseden iktisatçılar olarak Adam Smith, J.Stuart Mill ve Alfred Marshall gibi klasik iktisatçılar olduğu kabul edilmekle beraber bu iktisatçıların görüşleri modern beşeri sermaye kuramını fazla etkilememiştir. Daha sonraları Denison, Schultz ve Becker gibi iktisatçılar Smith'in görüşlerinden hareketle beşeri sermaye kuramını geliştirmişlerdir. Shultz (1961), 1929-1957 dönemindeki ABD ekonomisindeki büyüme oranının yaklaşık üçte ikisinin üretim sürecine giren üretim faktörleri tarafından açıklanmadığını ve bu artık faktörler içinde eğitimin payı % 36-70 arasında olduğunu ortaya koymuştur. Denison (1962) da Shultz'a benzer bulgular elde etmiştir. Eğitimin işgücünün beceri

⁷Ş. Saygılı ve C. Cihan, "Türkiye Ekonomisinde Beşeri Sermaye-Verimlilik İlişkisi", **İşletme ve Finans: Türkiye'de Büyüme Sorunsalı ve Gelecek**, Sayı:240, Yıl:21, 2006, s.19

⁸H. Çetintaş ve H. Başel, "Eğitimin İstihdam ve Verimliliğe Etkisi", **Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Bilimleri Dergisi**, Sayı:5, 1999, s.105

⁹F.A. Harbison and C.A. Myers, **Education, Manpower and Economic Growth**, McGraw-Hill, New York, 1964, s.2

¹⁰T.W. Schultz, "Investment in Human Capital", **The American Economic Review**, Vol:51, 1961, p.9

ve üretkenlik kapasitesini geliştirdiği ve bu yolla da milli gelirin artmasına (% 23) katkıda bulunduğu ortaya koymuştur. Lucas (1988) ise, gerçekte bireyin beşeri sermayesindeki artışın kendi verimliliğini arttırmasının dışında bütün üretim faktörlerinin üretkenliğine katkıda bulunduğunu da belirtmiş, hükümetlerin eğitime ve teknolojik altyapının geliştirilmesine yapacakları her türlü yatırımın beşeri sermaye birikimi üzerinde olumlu etkiler oluşturup büyümeyi fiziki sermayeye yapılan yatırımların etkisinden daha fazla etkileyeceğini vurgulamıştır. Rebelo (1991) ve Jones (1996) çalışmaları da beşeri sermaye ve ekonomik büyüme konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Bu çalışmalara göre, iktisadi büyüme oranının az bir kısmı emek ve sermaye tarafından belirlenirken çok büyük bir kısmı beşeri sermaye tarafından belirlenmektedir.

Beşeri sermayenin niteliğini belirleyen en önemli değişkenlerden biri eğitimidir. Eğitimin en temel özelliği; birey, firma ve toplumların geleceğine yatırım yapmasıdır. Eğitimin amacı, bilgi seviyesi yüksek bireysel ve evrensel bir kültüre sahip, sağlıklı bir toplum yetiştirmektir. Eğitim, toplumda değişimlerden sorumlu olması nedeniyle değişime diğer sistemlerden önce uyum sağlamaktadır. Bir ülkenin refah ve mutluluğu; o ülke insanlarının nitelikli ve sürekli bir eğitim almaları ve bununla kazandıkları bilgi, beceri ile ekonomik büyümeye yapabilecekleri katkıya bağlıdır. Bu nedenle eğitim, ekonomik ve sosyal yaşamdaki dönüşümde, başka bir deyişle refah düzeyi ve yaşam kalitesinin artırılmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Bunun için, sosyo-ekonomik gelişmenin en önemli itici gücü ve verimlilik artışının en önemli unsuru, toplumun eğitim düzeyidir¹¹.

Ekonomik büyüme, bir ülkenin ulusal gelirindeki artış olarak tanımlanabilir. Bu artışın sağlanması için temel koşulu üretimde kullanılan üretim faktörlerin miktarının veya niteliklerindeki verimliliğin artırılmasıdır. veya Ekonomik büyümenin belirleyicileri, literatürde her zaman tartışılan konulardan biri olmuştur. Ekonomik büyüme ile eğitimi ilişkilendiren pek çok teorik çalışma [Uzawa (1965), Lucas (1988), Romer (1986, 1990), Barro (1991), Barro ve Lee (1993, 2001), Mulligan ve Sala-i Martin (2000)] yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar, uzun dönem ekonomik büyümeyi açıklamada beşeri sermayenin önemini ortaya koymuştur. Lucas (1988)'e göre, sürdürülebilir büyüme beşeri sermaye birikiminin sonucudur ve eğitim ise beşeri sermaye birikimini belirleyen temel unsurdur. Lucas eğitimi, eğitime ayrılan süre ile sayısallaştırmıştır. Romer (1986, 1990) ise, büyümenin yenilikler yaratabilen beşeri sermaye varlığına bağlı olduğunu ileri sürmüştür. Neticede yenilikler, teknolojik ilerlemenin ve ekonomik büyümenin önünü açmaktadır¹².

1960'lerde eğitim ekonomisi alanındaki çalışmalar eğitimin de bir üretim faktörü olarak, işgücünün beceri ve üretkenlik kapasitesini geliştirme yoluyla ulusal gelirin büyümesine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. O halde ülke eğitim

¹¹Saygılı ve diğerleri, "Eğitim ve Büyüme", **Türkiye İçin Sürdürülebilir Büyüme Konferansı Tartışma Tebliğleri**, TÜSİAD-Koç Üniversitesi Araştırma Forumu, Yayın No: TÜSİAD-T/2005-06/401, 2005, s.125-126 ve Çakmak (2008), a.g.m., s.34-35

¹²R. Sarı and U. Soytaş, "Income and Education in Turkey: A Multivariate Analysis", **Education Economics**, Vol:14, No:2, 2006, p.181

düzeinin yükselmesi ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu nedenle, 1960'lerden bu yana literatürde beşeri sermaye ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki test edilmeye çalışılmıştır. Beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test etmek için birçok yerli ve yabancı çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların büyük bir kısmında [Denison (1962), Lucas (1988), Mankiw, Romer ve Weil (1992), Barro (1991, 1998), Grammy ve Assane, (1996), Cheng ve Hsu (1997), Kim (1997), Ranis, Stewart ve Ramirez (2000) Piazzola (1995), Webber (2002) Gregorio (1992), Tallman ve Wang (1990), Mayer (2001), Kruger ve Lindahl (2001) Bloom vd. (2001), Brempong ve Wilson (2003), McDonald ve Roberts (2002), Vandenbussche, Aghion ve Meghir (2006)] beşeri sermaye göstergeleri¹³ ile iktisadi büyüme arasında güçlü ve pozitif yönlü bir ilişki ortaya konmasına rağmen, bazı çalışmalarda [Bils ve Klenow (2000), Monteils (2004) ve Jaoul (2004)] beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Diğer taraftan, konuyla ilgili yapılmış yerli çalışmalar da mevcuttur. Mesela; Güngör (1997), Canpolat (2000), Ergen (1999), Çoban (2003), Kar ve Ağır (2003), Bozkurt ve Doğan (2003), Serel ve Masatçı (2005), Kar ve Taban (2003), Taban ve Kar (2006), Ay ve Yardımcı (2008), Özsoy (2009) tarafından yapılan çalışmalarda, beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, bazı yerli çalışmalarda da [Kar ve Ağır (2003), Taban (2004)] beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Bu çalışmada, iktisadi büyüme ile beşeri sermaye arasındaki ilişkinin, Türkiye'nin 1938-2007 dönemine ait yıllık verileri kullanılarak test edilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konuya giriş yapıldıktan sonra; ikinci ve üçüncü bölümde, sırasıyla, beşeri sermayenin teorik çerçevesi ve çalışmanın metodolojisi hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde elde edilen tahmin sonuçlarına, beşinci ve son bölümde ise sonuç kısmına yer verilmektedir.

2. Büyüme Teorilerinde Beşeri Sermaye

Beşeri sermayenin iktisat literatüründe önemli bir yere gelmesinde, özellikle 1960-1990 döneminin büyük bir katkısı olmuştur. Bu döneme kadar gerek büyüme gerekse gelişme teorilerinde hak ettiği yeri bulamayan beşeri sermaye, Neo-klasik iktisada dayanan beşeri sermaye yaklaşımlarıyla birlikte önem kazanmaya başlamış ve içsel büyüme teorileriyle de Neo-klasik temele dayanan modellerin eksiklikleri tamamlanarak beşeri sermayenin literatürdeki yerinin sağlanmasına yardımcı olunmuştur.

2.1. Klasik Büyüme Teorilerinde Beşeri Sermaye

İktisat bilimi, Adam Smith'in 1776 yılındaki "Ulusların Zenginliği" adlı kitabıyla başladığı varsayılmaktadır. O yıllardan bu yana nitelikli emek ve teknolojik

¹³ Ampirik çalışmalarda çoğunlukla eğitim, beşeri sermaye indeksi, okullaşma oranları, yaşam süresi indeksi, sağlık harcamaları ve AR-GE verilerinin beşeri sermayeyi temsilen kullanıldığı görülmektedir.

yeniliklerin iktisadi düşünce içindeki konumunun ne olduğu ve nitelikli emek ve teknoloji kavramına nasıl bakıldığı önemli bir uğraşı alanı olmuştur. Klasik iktisadın temelini oluşturan görüşlere sahip olan ve iktisat biliminin kurucuları arasında sayılan Smith'e göre, emek ülkelerin zenginliğini (servetini) yaratan sermayedir¹⁴. Smith bir ülkenin vatandaşlarının kullanılabilir ve kazanılmış yeteneklerini o ülkenin sabit sermayesinin bir parçası olarak görür. Hatta Smith'e göre bir insanın yetenekleri, bir maliyeti olan ve sürekli kar getiren bir makine gibi düşünülebilir¹⁵. Smith'e göre bireylerin aldıkları eğitim, harcamayı gerektirir. Bu harcamalar neticesinde elde edilen ise sermaye birikimidir. Bu birikimden sadece o birey değil yaşadığı toplum da faydalanır¹⁶. Ayrıca, üretim olanaklarını belirlemede, eğitimin önemi kadar işgücü bölüşümünün yaparak öğrenmenin ve beceri şekillenmesinin de önemini vurgulamıştır¹⁷. Klasik çağda beşeri unsurun sermaye olarak ele alınmasında ilk önemli katkıyı yapan ve işbölümü sonucu ortaya çıkan verimlilik artışının aslında zihinsel emekten kaynaklandığını vurgulamıştır. İşbölümü bireyin yeteneklerini, yaratıcılığını, ustalığını, muhakeme yeteneğini ortaya çıkararak ve geliştirerek, işgücü verimliliğinde artış sağlayarak, beşeri sermayenin kalitesinde gelişmeye yol açmakta ve böylece meydana gelen beşeri sermaye ile fiziki sermaye arasında tamamlayıcılık ilişkisi oluşmaktadır¹⁸.

Klasik iktisatçılar arasında büyüme kuramına önemli katkı yapan iktisatçılardan bir diğeri de David Ricardo'dur. Ricardo, Smith gibi milli gelirin kaynaklarını değil, milli gelirin üretim faktörleri arasında nasıl dağıtıldığını araştırmıştır¹⁹. Johann Heinrich Von Thünen de, insanlara uygulanan sermaye kavramının insanların değerini azaltmadığı ve onurlarını, özgürlüklerini zedelediğini iddia ederek, sermaye kavramının insanlara uygulanmamasının, özellikle savaş döneminde çok tehlikeli olacağını belirtmiştir. Bu dönemin diğer önemli isimlerinden biri olan Irwing Fisher, oldukça soyut olan sermaye teorisinde, sermayenin beşeri unsurunu incelemiştir ve beşeri sermayeyi geniş bir anlamda tanımlamasına rağmen sermaye kavramının insanlara uygulanmasının uygun olmadığını benimsemiştir²⁰.

¹⁴A. Smith, **Ulusların Zenginliği**, Çev: Ayşe Yunus ve Mehmet Bakırcı, Alan Yayıncılık, İstanbul, 1997, s.67

¹⁵A. Teixeira, "On the Link Between Human Capital and Firm Performance: A Theoretical and Empirical Survey", **FEP Working Paper**, No.121, November, Portugal, 2002, p.3

¹⁶D. Çanakçı ve F. Tutar, "Eğitimin Ekonomik Büyümeye Katkısı", 2006, s.3, [Erişim 21.09.2009] http://www.bilgivonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=629

¹⁷A. Sen, "Editorial: Human Capital and Human Capability", **World Development**, Vol:25, No:12, 1997, p.1959-1961

¹⁸T. Türker, **İktisadi Büyümede Beşeri Sermaye ve Türkiye'nin Kalkınma Sürecinde Beşeri Sermayenin Gelişimi**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2000, s.46-48, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)

¹⁹Z. Dinler, **Mikro Ekonomi**, 14. Baskı, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa, 2002, s.434-442

²⁰T.W. Schultz, **Investment in Human Capital**, The Free Press A Division of the Macmillan Company, USA, 1971, p.27

2.2. Neo-Klasik Büyüme Modelinde Beşeri Sermaye

Neo klasik büyüme modelinin asıl çıkış noktasını tam istihdama ulaşmada gerekli olan dinamik şartlar oluşturmaktadır. Başka bir ifade ile teori Keynes'in Klasik iktisat teorisine getirdiği eleştirilerin dinamik analizidir²¹. Alfred Marshall, Cambridge okulunun temsilcilerinden olup Neo-klasik iktisadın da en önemli temsilcilerinden biridir. Marshall matematiksel ve soyut olarak düşünüldüğünde, insanların sermaye olmasının inkar edilemeyeceğini ancak, pratik analizlerde insanların sermaye olarak kabul edilmesini tamamen yanlış bulmaktadır. Marshall'a göre üretim faktörü olan insanlar, diğer üretim faktörlerindeki benzer bir alışverişe konu olmamalıdır. Marshall'ın bu etkisi ve kendisinden sonra gelen iktisatçılar üzerinde uyandırdığı saygınlıktan ötürü, beşeri sermaye kavramının gelişmesini uzunca bir süre geciktirmiştir²². Marshall'dan sonra ise Neo-klasik büyüme modelleri özellikle 1950'li yıllarda başlayan bir trendle değişime uğramaya başlamıştır. Özellikle bu trend değişiminde Solow tarafından yayınlanan çalışmalar, fiziki sermaye akışı ve teknolojik ilerlemenin sürdürülebilir bir ekonomi için oynadığı hayati rolün incelenmesine yardımcı olmuştur. Özellikle 1915-1955 arası dönemde ABD'deki ekonomik büyümenin klasik üretim fonksiyonlarıyla açıklanamayan çok büyük bir üretim faktörüne bağlı olduğunu ortaya koymuştur²³.

Neo-klasik iktisat teorisinin büyümeyi sadece geleneksel üretim faktörleriyle açıklamaya çalışması, 1960'lı yıllara kadar beşeri sermaye kavramının hiç dikkate alınmamasına neden olmuştur. Gelişmiş ülkeler ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın daha açık bir hale gelmesiyle birlikte geliştirilen büyüme teorileri, bu iki gruba giren ülkeler arasındaki gelişmişliğin nedenlerini incelemeye odaklanmıştır. Bu anlamda, Solow (1957) tarafından temelleri atılan ve daha sonra Neo-klasik büyüme teorisine literatürde yer alan Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre, nüfus artış hızı ve teknolojik gelişme ekonomik büyümeyi belirleyen dışsal değişkenlerdir. Burada, üretimi (Y); fiziki sermayeyi (K) ve işgücünü (L) temsil etmektedir.

$$Y = f(K, L, t) \quad (1)$$

Solow'a göre "t", fonksiyonda zamana bağlı olarak meydana gelecek değişmeyi simgeler ve teknik değişme olarak isimlendirilir. Burada kullanılan teknik değişme kavramı aslında üretim fonksiyonundaki herhangi bir değişmeye temsilen kullanılabilir. Örneğin, işgücünün eğitimindeki herhangi bir iyileşme de bu kategoriye dahil edilmektedir. Teknik değişimin dışsal olduğu varsayıldığında²⁴, ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan Cobb-Douglas üretim fonksiyonu;

$$Y = A(t) f(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2)$$

²¹M.A. Yülek, "İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine", **Hazine Dergisi**, Sayı:6, Nisan, 1997, s.89

²²Schultz (1971), a.g.e., p.27

²³Çanakçı ve Tutar (2006), a.g.m., s.3

²⁴R.E. Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function", **The Review of Economics and Statistics**, Vol.39, No.3, 1957, p.312

şeklini almaktadır. Bu eşitlikte $A(t)$, zaman içerisinde oluşacak emek ve sermaye dışındaki tüm değişiklikleri içermektedir. A ; K ve L 'den bağımsız olarak zamanla değişmektedir ($1 > \alpha > 0$). Bu üretim fonksiyonundan yola çıkılarak durağan durum sonuçlarına ulaşıldığında, ekonomik büyümenin nüfus artış hızı ve teknolojik gelişme hızı tarafından belirlendiği görülmektedir. Neo-klasik model teknolojik değişimin neden olduğundan ziyade hangi sonuçları olduğu konusunda ilgilendiği ve teknolojik yenilikler dışsal bir etken olmaktan öteye gidememiştir. Solow'un modelinde nereden geldiği belli olmayan dışsal teknolojik yenilikler, böylece sistem dışına itiliyor ve teknolojik değişimin nasıl gerçekleştiği konusu hiç ele alınmamaktadır. Böylece Neo-klasik doktrinin "akademik" iktisadi modellerindeki "dengeler" bozulmamaktadır. Aynı zamanda da gerçek ekonomik olguları algılama ve açıklayabilme konusundaki kısırlığı da devam etmektedir²⁵.

Neo-klasik iktisada dayanan beşeri sermaye yaklaşımlarıyla birlikte, beşeri sermayenin ekonomide ve ekonomik büyümede fiziki sermaye kadar önemli bir üretim faktörü olduğu kabul edilmiş ve beşeri sermaye teorisine sistematik bir bütünlük kazandırabilmek için beşeri sermaye kavramı daha detaylı olarak incelenmeye başlanmıştır. Ama beşeri sermayenin yalnızca bir üretim faktörü olarak görülüp, kalkınmaya yönelik açıklamalara katılmaması bu teorilerin bir eksikliği olarak görülmüş ve 1980'li yıllardan itibaren bu eksikliği giderdiğine inanılan içsel büyüme teorilerine dayanan beşeri sermaye modelleri geliştirilmeye başlanmıştır²⁶.

2.3. İçsel Büyüme Modellerinde Beşeri Sermaye

1980'lerin ortalarına kadar literatürde egemenliğini sürdüren Neo-klasik büyüme teorilerinin niceliksel büyümeye önem veren yaklaşımlarının ardından kökenleri, A. Smith, J. Schumpeter, N. Kaldor ve K. Arrow gibi iktisatçılara kadar dayanan yeni bir yaklaşımlar doğmuştur. Yeni büyüme modelleri olarak ifade edilen ve büyümeyi endojen unsurlarla açıklayan bu yaklaşımlarda, beşeri sermaye etkin bir rol oynamaktadır²⁷. Böylece beşeri sermayenin bilgi ve yeteneklerce içerilmiş olmasından dolayı, ekonomik büyüme, teknoloji ve bilimsel bilgideki (beşeri sermaye birikimi) ilerlemelere bağlı olmaktadır²⁸. Sözü edilen bu yaklaşım 'içsel (endojen) büyüme modelleri' olarak adlandırılmaktadır.

Neo-klasik ve içsel büyüme modelleri arasında temelde bazı farklar bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi sermayenin getirisine ilişkin kabul ettikleri

²⁵H. Gürak, "Önce Bilgili İnsan Ekonomik Büyüme ve Refahın Gerçek Kaynakları Olan: Üretken Bilgi (Teknoloji) ve Bilgili İnsan Üzerine", 2003, s.7, http://www.bilgivonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=280 [Erişim 20.11.2008]

²⁶B. Gökçen, **Beşeri Sermayenin İktisadi Gelişmedeki Rolü ve Önemi: Adana İline İlişkin Bir Uygulama**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006, Adana, s.32, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)

²⁷Y. Tuna ve İ.G. Yumuşak, "Beşeri Kalkınma İndeksi ve Türkiye Analizi", **I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, 10-11 Mayıs, Hereke, 2002, s.460, http://paribus.tr.googlepages.com/igy_tuna2.doc [Erişim 15.06.2010]

²⁸Becker ve diğerleri, "Human Capital, Fertility Economic Growth", **The Journal Of Political Economy**, Vol:98, No:5, Part 2:The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, 1990, p.13

varsayımdan kaynaklanmaktadır. Neo-klasik büyüme modelleri sermayenin azalan getirisini kabul ederken, içsel büyüme modelleri beşeri sermayeyi de kapsayan sermayenin, artan getirisinin olabileceğini ve bu artan getirinin de uzun dönemde büyümeyi azaltmayacağını kabul etmektedir²⁹. Ayrıca içsel büyüme modellerinde, ekonomik büyümenin içsel iktisadi temelleri olacağı söylenmekte ve ülkelerin gelir seviyelerinin kendiliğinden birbirine yaklaşacağı tezi yıkılmaktadır. Neo-klasik modelin aksine, az gelişmiş ülkeler eğer gerekli önlemleri almazlarsa gelişmiş ülkeler ile arasındaki fark daha da artacaktır. İçsel büyüme teorilerinin diğer önemli bir varsayımı ise teknolojiyi içsel büyüme teorisinin bir parçası yapma yani teknolojinin içselleştirilmesi varsayımdır³⁰.

İçsel büyüme teorisinin öncüleri Paul M. Romer ve Robert E. Lucas'dır. İçsel büyüme teorisini savunanlar birbirinden farklı konuları ön plana çıkardıklarından dolayı aslında tek bir teoriden söz etmek güçtür. Bunları grup yapan ortak noktalardan biri, büyümenin uzun vadede içsel olarak belirlenmesi düşüncesidir³¹. Romer (1986), ilk kez Arrow (1962) tarafından dile getirilen "yaparak öğrenme" kavramdan yola çıkarak Neo-klasik teori tarafından dışsal olarak kabul edilen teknolojiyi "içselleştirmeye" çalışmıştır. Bu fikirden hareket eden Romer, teknik bilgi üretimini, mal ve hizmet üretiminde bedelsiz bir girdi olarak ele almış ve bu girdi sayesinde üretimde maliyetin düştüğünü ve kalitenin arttığını varsaymıştır. Ayrıca Romer'e göre, üretim sürecinde ortaya çıkan ürün sadece fiziksel ürün değildir. Bu sürecin sonucunda bilgi bir yan ürün olarak ortaya çıkmaktadır. Hatta Romer, Arrow'un "yaparak öğrenme" fikrinden hareketle üretilen bilginin taşmalar sonucu (spillover effect) diğer firmaları da olumlu etkilediğini ve sonuçta bu gelişmelerden bütün ekonomilerin istifade edeceğini belirtmiştir. Başka bir deyişle, bilgi birikimi attıkça bundan bütün firmalar yararlanacak, dışsallıkların başka firmalar tarafından kullanılmasıyla içsel hale dönüşecek ve bu süreçten tüm ekonomiler yararlanacaklardır³². Romer, bilginin göstergesi olarak sermaye stokunu kabul ettiği için, yapılan yatırımlar ne kadar çok olursa, teknolojik bilginin o kadar artacağını ileri sürmektedir³³.

Lucas (1988) çıktı düzeyi beşeri sermayenin bir fonksiyonu olarak ele alınmış ve uzun dönemde beşeri sermayenin sınırsız bir şekilde arttırılabildiği bir durumda, sürdürülebilir büyümenin mümkün olacağını ileri sürmüştür³⁴. Lucas

²⁹G.K. Shaw, "Policy Implications of Endogenous Growth Theory", **Economic Journal**, Vol:102, 1992, p.620 ve R.E. Solow, "Perspectives on Growth Theory", **The Journal of Economic Perspectives**, Vol:8, No:1, 1994, p.52-53

³⁰R.J. Barro, "Human Capital and Growth in Cross-Country Regressions", **Harvard University Press**, Manuscript, October, 1998, p.2 ve Solow (1994), a.g.m., p.53

³¹B.C. Bilmez ve N. Con-Gruhlke, "Gelişme Ekonomisinde 'Yeni' Arayışlar: Endojen Büyüme Teorileri", **İktisat Dergisi**, Sayı:374, 1997, s.⁶⁶

³²Y. Acar, **İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri**, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayını, No.67, Bursa, 2002, s.127

³³S. Taban ve M. Kar, "Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Analizi: 1969-2001", **Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:6, 2006, s.162

³⁴J. Temple, "Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD Countries", **OECD Economic Studies**, Vol:33, 2001, p.59

(1988), uzun dönemli büyüme sürecinin belirlenmesinde beşeri sermayenin fiziki sermayeden daha önemli olduğunu ileri sürerek, beşeri sermayeye dayalı ilk içsel büyüme teorisini ortaya atmıştır.³⁵ Lucas tarafından Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonundan hareketle üretilen ve beşeri sermayeyi de kapsayan model;

$$Y = AK^{\alpha} (v h L)^{1-\alpha} \quad (3)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Eşitlikteki Y çıktıyı, A teknoloji düzeyini, K fiziksel sermaye stokunu, v hane halklarının çalışmaya harcadıkları zaman dilimini, h çalışanların ortalama yetenek düzeyini ve L ise emeği göstermektedir. v h L beşeri sermayenin üretim üzerindeki etkisini göstermektedir. Dolayısıyla çalışmaya harcanan zaman dilimi ve çalışanların ortalama yetenek düzeyleri arttıkça üretim miktarı da artacaktır. Bu çerçevede, daha çok okullaşma oranı ile temsil edilen beşeri sermaye birikimi çalışmadan arta kalan zamanla (1-v) ilişkilendirilecektir. v=1 durumunda, zamanın tümü hali hazırda üretilen üretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılacağı için, çalışanların yeteneklerini geliştirecekleri boş zamanları kalmayacak ve dolayısıyla beşeri sermaye birikimi de sıfır olacaktır³⁶. Lucas, büyüme modelinin temel öngörüsü, beşeri sermayesi güçlü olan ülkelerin zayıf olan ülkelere daha fazla ekonomik büyüme göstereceğidir. Bu modelde sermaye ve işgücü azalan marjinal verime sahipken, beşeri sermayenin azalan verime konu olmadığı varsayılmaktadır. Ayrıca, beşeri sermayenin en önemli unsuru olan eğitimin ölçüğe göre artan getirinin temel kaynaklarından olan dışsallık olgusunu ortaya koyduğu düşünülmektedir³⁷.

Beşeri sermayenin üretim üzerindeki etkilerini araştırmaya yönelik Lucas'ın çalışmalarına ilaveten, Sergio Rebelo (1991) de bu konudaki literatüre önemli katkı sağlayan diğer bir iktisatçı olmuştur. Rebelo, ekonomide fiziki sermaye/beşeri sermaye oranı düştüğünde (yani beşeri sermaye oranı arttığında) büyümenin hızlanacağını savunmuştur. Charles I. Jones (1996) ise, beşeri sermaye, bilgi oluşumu, AR-GE ve ekonomik büyüme ilişkilerine dayalı modelini ortaya koymuştur.

Literatürde Neo-klasik modelin yetersizliklerini düzeltmek için getirildiği düşünülen, içsel temellere dayanan beşeri sermaye teorileri aslında Neo-klasik modele bir alternatif olarak ortaya konmamış, tam tersine, kendisinden önce gelen beşeri sermaye teorisinin, kalkınma literatüründeki yerini sağlamlaştırmasına katkıda bulunmuştur³⁸. Farklı dallar gibi görünen bu modeller tek bir model altında bileştirildiğinde birincil olarak büyümenin açıklanabilen kısmı genişleyecek ve

³⁵R. Lucas, "On the Mechanics of Economic Development", **Journal of Monetary Economics**, Vol:22, 1988, p.3

³⁶O. Çoban, "Eğitim, Beşeri Sermaye ve İktisadi Büyüme Etkileşimi: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme (1980-1997)", **II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, (Derbent-Izmir), 2003, s.174

³⁷Çanakçı ve Tutar (2006), a.g.m., s.4

³⁸Gökçen (2006), a.g.e., s.39

beşeri sermayenin ekonomik büyüme ve kalkınmadaki rolü daha iyi anlaşılacaktır³⁹.

3. Metodoloji

Türkiye’de beşeri sermaye ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için bu çalışmada, Eşbütünlük testi ve VAR modelinden yararlanılmıştır. Seriler arasında uzun dönemli, istikrarlı bir ilişkinin bulunup bulunmadığı Johansen yöntemiyle test edilmiştir. Eşbütünlük testi sonrasında VAR modeli uygulanmış, etki tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırmasıyla değişkenler arasındaki ilişkilerin derecesi ortaya konulması amaçlanmıştır.

3.1. Veriler ve Değişkenler

Ülkelerin sahip oldukları beşeri sermaye stoklarının karşılaştırılması ve beşeri sermayenin başta ekonomik büyüme olmak üzere diğer makro değişkenler üzerindeki etkisinin araştırılabilmesi için beşeri sermayenin ölçülebilir göstergelerle ifade edilmesi gerekmektedir⁴⁰. Bu bağlamda en çok kullanılan beşeri sermaye göstergelerinin başında eğitim, sağlık ve göçle ilgili göstergeler gelmektedir.

Sağlık harcamalarının bireylerin verimliliklerini etkileyip verimli çalışmalarını sağlamaktadır. Artan sağlık harcamaları bireylerin yaşam süresi ve beklentisini arttırmaktadır⁴¹. Uzun yaşayabilme beklentileri ise özel sermaye birikimi kararlarını pozitif etkileyerek ekonomik büyümeyi pozitif etkileme gücüne sahiptir⁴². Sağlıklı bir toplum yapısı, hem eğitimin verimliliğini artırma açısından, hem de beşeri sermayeden daha uzun süre yararlanabilme yönünden önemli katkı sağlamaktadır. Toplumun sağlık düzeyinin yanında, genç ve dinamik bir nüfus yapısının göçü de önemli bir göstergedir. Genç ve dinamik bir nüfus yapısı, beşeri sermaye için önemli bir kaynaktır. Çünkü ülke nüfusunun ağırlıklı olarak gençlerden oluşması, eğitim verilebilecek ve çalışabilecek kişi sayısının çokluğu anlamına gelmektedir. Bu da ilgili ülkenin beşeri sermaye stokuna önemli katkı yapmaktadır⁴³. Kıt ve sınırlı kaynaklarla yetiştirdiği değerli beyinleri kaybeden az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin beyin göçü gelişmelerin yavaşlamasına yol açar iken, gelişmiş ülkelerin yetişmiş nüfusa daha yüksek ücret ve daha iyi olanaklar sağlaması ile gelişmeleri daha da hızlanmaktadır. Dolayısıyla beyin göçü ülkeler

³⁹C.I. Jones, “Human Capital, Ideas, and Economic Growth”, **International Economic Seminar on Finance, Research, Education, and Growth in Rome**, June 25-27, 1996, p.16

⁴⁰Dura ve diğerleri, “Beşeri Sermaye Açısından Türkiye’nin Avrupa Birliği Karşısındaki Kalkınma Seviyesi”, **III. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, 25-26 Kasım, Eskişehir, 2004, s.14, <http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/01-02.pdf> [Erişim 13.05.2010]

⁴¹T. Kelly, “Public Expenditures and Growth”, **Journal of Development Studies**, Vol.34, 1997, p.64

⁴²G. Glomm and B. Ravikumar, “Productive Government Expenditures and Long-run Growth”, **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol:21, 1997, p.201

⁴³D. Holtz-Eakin, M.E. Lovely and M.S. Tosun, “Generational Conflict, Human Capital Accumulation and Economic Growth”, **NBER Working Paper**, No: 7762, 2000, p.20

arasındaki gelişmişlik farkının daha da artmasına yol açmaktadır⁴⁴. Çalışmalarında göçü konu alan önemli araştırmacılar arasında Becker vd. (2001), Ben-Gad (2003), Tansel ve Güngör (2004) ve Wong ve Yip (1999) gelmektedir. Belirtilen bu beşeri sermaye göstergeleri içinde eğitim ayrı bir önem taşımaktadır.

Mankiw vd. (1992), beşeri sermaye teorisinde büyümenin kaynakları incelenirken Genişletilmiş Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonundan hareketle emek, fiziki sermaye ve beşeri sermaye faktörlerinin, üretimi etkileme oranları kullanılmıştır. Ancak, Türkiye'nin 1938-2007 dönemi için fiziki sermayeyi temsil eden sabit sermaye oluşumu verisi yeterli uzunlukta temin edilemediğinden ve ölçülebilir olması nedeniyle⁴⁵, bu çalışmada öğrenci sayıları ile temsil edilen eğitim beşeri sermayenin göstergesi olarak alınmıştır. Diğer taraftan, iktisadi büyümeyi temsilen reel GSMH verileri kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler; gayri safi milli hasıla (GSMH), ilköğretim (İLK), ortaöğretim (ORT), mesleki ve teknik eğitim (MESL: ortaokul ve lise düzeyindeki mesleki eğitim) ve yükseköğretimdeki (YÜK) öğrenci sayılarıdır. 1997 yılında yürürlüğe giren sekiz yıllık kesintisiz eğitim ile ilköğretim zorunlu hale gelmiştir. Veriler arasında uyum unsurunu bozmamak için 1938 yılından 1997 yılına kadar olan tüm ilk ve ortaokul verileri birleştirilerek ilköğretim (İLK) adı altında analize dâhil edilmiştir. Ortaöğretim ile kastedilen değişken lise düzeyindeki eğitim kademesidir. Bununla birlikte, yıllardır tartışma konusu olan meslek ve teknik eğitimin iktisadi büyüme üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla (ORT) dâhil edilmeyip, ayrı grupta (MESL) olarak ele alınmıştır. Eğitim ile ilgili istatistiksel bilgiler yıllık bazda yayımlandığı için çalışmada kullanılan tüm değişkenlerde 1938–2007 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmıştır. Bu açıklamaların ışığında, çalışmamızda kullanılacak değişkenler ve kaynakları Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1: Değişkenler ve Kaynakları

Değişkenler	Açıklama	Kaynaklar
Y	Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH), 1987 Fiyatlarıyla	DPT, TÜİK
İLK	İlköğretim=İlkokul+Ortaokul öğrencileri	TÜİK
ORT	Ortaöğretim=Lise düzeyindeki öğrenciler	TÜİK
MESL	Meslek lisesindeki öğrenciler	TÜİK
YÜK	Yükseköğretimdeki öğrenciler	TÜİK

⁴⁴H. Gürak (2010), “Küresel Beyin Göçü”, [Erişim, 23.12.2010]

http://www.hasmendi.net/makale_gurak/Bevin_Gocu.pdf ve S. Mahroum, “Highly Skilled Globetrotters: Mapping the International Migration of Human Capital”, **R&D Management**, Vol:30, 2000, p.25

⁴⁵Literatürde bir ülkedeki eğitim düzeyini temsilen okullaşma oranı, nüfusun ilk, orta ve yükseköğretim arasındaki dağılımı veya mezuniyet-istihdam oranı, okur-yazarlık durumu, eğitim süresi ve milli hasıladan eğitime ayrılan pay kullanılmaktadır. Ancak çalışmamızda Türkiye'nin 1938-2007 dönemi için verilerin yeterli ve ölçülebilir olmaması nedeniyle nüfusun ilk, orta, meslek-teknik eğitim ve yükseköğretimdeki öğrenci sayıları arasındaki dağılım beşeri sermayenin göstergesi olarak alınmıştır.

İktisadi değişkenler, gerçek değerleri üzerinde doğrusal değil, genellikle logaritmik değerleri üzerinde doğrusaldır. Bu yüzden, serilerin gerçek değerleri yerine logaritmik değerlerinin kullanılması önerilmektedir⁴⁶. Bu nedenle birim kök testleri de dahil bütün analizler, tüm değişkenlere ait verilerin logaritmik değerleri kullanılarak yapılmıştır. Diğer taraftan, yapılan bütün bu ekonometrik uygulamalarda Eviews 6.0 paket programı kullanılmıştır.

3.2. Kullanılan Yöntem

Seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisini belirlemede yaygın olarak Engle&Granger (1987) ve Johansen&Juselius (JJ) (1990) tarafından geliştirilen yöntemler kullanılmaktadır. Engel&Granger eş bütünleşme yöntemi, durağan olmayan iki seriden birinin diğerinin üzerine regresyon edilmesi suretiyle elde edilen hata terimlerinin durağanlığına bakmaktadır. Eğer hata terimleri serisi durağan ise, seriler arasında eş bütünleşme ilişkisinin var olduğu ifade edilmektedir. Bu yöntem, ikiden fazla değişken içeren modeller için tercih edilmemektedir. Çünkü değişken sayısı üç veya daha fazla olduğu zaman birden fazla eş bütünleşme ilişkisi olabilir ve Engel&Granger yöntemi ile bunları ayırtmak mümkün değildir. Ayrıca, kullanılan iki aşamalı yöntem hata yapma riskini de arttırmaktadır⁴⁷. Birden fazla eşbütünleşme vektörünün olup olmadığının araştırılabilmesi imkânı sağladığından dolayı bu çalışmada da JJ (1990) yöntemi kullanılmıştır. JJ (1990) yönteminde, eşbütünleşme vektörlerinin sayısını ve anlamlı olup olmadıklarını belirlemek için İz (Trace) İstatistiği ve Max Özdeğer (Max Eigenvalue) İstatistiği kullanılmaktadır.

Serilerin durağanlık yapısı uygulanacak zaman serisi yöntemleri açısından önem taşımaktadır. Düzeyde durağan olan seriler için, düzey değerleriyle standart VAR analizi uygulanabilirken, seriler birinci dereceden durağan olması ve aralarında eş-bütünleşme ilişkisi olması halinde, birinci farkları ile standart VAR analizi yapılabilmektedir⁴⁸. İlk defa Sims tarafından formüle edilen VAR modelinde, güçlü önsel kısıtlamalar olmaksızın içsel değişkenler arasındaki dinamik ilişkiler tahmin edilmektedir. Dolayısıyla, bu yaklaşımda hangi değişkenin içsel değişken hangi değişkenin dışsal değişken olacağı zorunluluğunun olmaması ve modellerin kurulmasında sıkı ekonomik kurama bağlı kalınmaması uygulayıcılara büyük bir kolaylık sağlamaktadır⁴⁹. Bu kolaylıkların yanında, uygulayıcılar açısından bazı güçlüklerinin de olduğu bilinmektedir. m değişkenli bir VAR modelinde bütün m değişkenleri durağan olmak zorundadır. Eğer, durağanlık sağlanamıyorsa, veriler uygun bir şekilde dönüştürülmelidir. Başka bir güçlük ise, VAR modelinde uygun

⁴⁶E. Işığışık, **Zaman Serilerinde Nedensellik Çözümlemesi**, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1994, s.48

⁴⁷S. Artan ve M. Berber, “Kamu Kesimi Büyüklüğü ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çoklu Ko-İntegrasyon Analizi”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:5, Sayı:2, 2004, s.23

⁴⁸Enders, W., **Applied Econometric Time Series**, Second Edition, John Wiley&Sons Inc., 2004, p.287

⁴⁹W.W. Chazema and D.F. Deadman, **New Directions in Econometric Practice**, Edward Elgar, USA, 1993, p.181-182 ve R. Davidson and J.G. MacKinnon, **Estimation and Inference in Econometrics**, Oxford University Press, London, 1993, p.685

gecikme uzunluğunun saptanması konusudur. Örnek uzayının boyutu büyük olmadıkça, serbestlik derecesi problemi görülür. Bu ise, modelin parametrelerinin tahminini zorlaştırır⁵⁰. VAR modellerinde en uygun gecikme uzunlukları Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn, Olabilirlik Oranı ve Son Tahmin Hata kriterleriyle saptanabilir. Bunun yanı sıra, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yardımı ile değişkenler arasındaki etkileşim görülebilir.

4. Tahmin Sonuçları

JJ testinde ve VAR modelinde kullanılan verilerin durağan olması gerekmektedir. Bu nedenle, öncelikle değişkenlerin durağan olup olmadığının belirlenebilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, durağanlık durumu Genişletilmiş Dickey&Fuller (ADF, Augmented Dickey&Fuller) ve Dickey-Fuller GLS birim kök testlerine göre araştırılmıştır. Değişkenlere ait durağanlık test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: ADF ve GLS Durağanlık Test Sonuçları

	Değişkenler	Düzye Değerleri		1. Farkları	
		ADF	GLS	ADF	GLS
Test İstatistiği*	LY	-1.70(0)	-1.80(0)	-8.30(0)	-8.40(0)
	LİLK	-0.41(1)	-0.40(1)	-5.46(0)	-5.07(0)
	LORT	-1.79(1)	-1.54(1)	-4.78(0)	-4.80(0)
	LMES	-2.69(0)	-1.29(1)	-5.39(0)	-5.43(0)
	LYÜK	-2.23(1)	-2.10(1)	-5.43(0)	-5.17(0)
Kritik Değerler**	% 1	-4.10	-3.70	-4.10	-3.70
	% 5	-3.48	-3.13	-3.48	-3.13
	% 10	-3.17	-2.83	-3.17	-2.84

*Parantez içindeki değerler gecikme uzunluklarıdır. Gecikme uzunluğunun seçiminde Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılmıştır.

**ADF için %1 %5 ve %10 önem düzeylerindeki MacKinnon (1996) kritik değerleridir. GLS için ise, %1 %5 ve %10 önem düzeylerinde Elliott-Rothenberg-Stock (1996) tarafından geliştirilen kritik tablo değerleridir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, düzey değerleri itibariyle tüm değişkenler için ADF ve GLS test istatistiklerinin mutlak değerleri, kritik tablo değerlerinin mutlak değerlerinden küçük olduklarından değişkenlerin düzey değerleriyle durağan olmadıkları görülmektedir. Değişkenlerin birinci farkları alındığında, tüm değişkenler için, mutlak değer olarak ADF ve GLS test istatistiği değerleri, tüm önem düzeylerindeki kritik değerlerinden büyüktür. Bu, değişkenlerin ilk farklarının durağan olduğunu, yani I(1) göstermektedir. Dolayısıyla JJ (1990) Eşbütünleşme testinin uygulanması için temel şart olan, bütün değişkenlerin durağanlık seviyesinin I(1) olması gerekliliği sağlanmış olmaktadır.

⁵⁰D.N. Gujarati, **Basic Econometrics**, Third Edition, McGraw-Hill, 1995, p.735-736

4.1. Eşbütünlüme Testi

Bu çalışmada, birden fazla eşbütünlüme vektörünün olup olmadığının araştırılabilmesi imkânı sağladığından dolayı, JJ (1990) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Değişkenlerin durağanlık koşulu sağlandıktan sonra, değişkenlere uygulanacak olan JJ testinde, VAR'daki gecikme sayısının belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. JJ testinde, VAR'daki gecikme sayısı çok önemlidir. Eğer gecikme sayısı çok az ise model eksik belirlenecek, çok fazla olursa serbestlik derecesi problemi ortaya çıkacaktır. Bu nedenle, bu çalışmada, Olabilirlik Oranı (LR), Son Tahmin Hata (FPE) ve Akaike Bilgi (AIC) kriterlerine göre uygun gecikme uzunluğunun “üç” olduğuna karar verilmiştir (Bkz:Ek 1).

Yapılan JJ Eşbütünlüme testinin sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Eşbütünlüme test sonuçlarından İz istatistiği göz önüne alındığında, değişkenler arasında % 1 ve 5 anlamlılık düzeylerinde bir (1), % 10 anlamlılık düzeyinde ise iki (2) adet eşbütünlümlük denklem olduğu tespit edilmiştir. Çünkü $r=0$ ve $r \leq 1$ şeklindeki sıfır hipotezleri, hesaplanan İz testi istatistik değerleri bütün anlamlılık düzeylerindeki tablo kritik değerlerinden büyük olması nedeniyle reddedilmektedir.

Tablo 3: Johansen&Juselius Eşbütünlüme Test Sonuçları

Hipotezler		İz İstatistiği	Kritik Değerler			Öz Değer	Kritik Değerler		
H ₀	H ₁		% 1	% 5	% 10		% 1	% 5	% 10
$r = 0$	$r = 1$	86.90	77.81	69.82	65.82	40.17	39.37	33.88	31.24
$r \leq 1$	$r = 2$	46.73	54.68	47.86	44.49	20.99	32.72	27.58	25.12
$r \leq 2$	$r = 3$	25.74	35.46	29.80	27.07	17.04	25.86	21.13	18.89
$r \leq 3$	$r = 4$	8.70	19.94	15.49	13.43	7.73	18.5	14.26	12.30
$r \leq 4$	$r = 5$	0.97	6.63	3.84	2.71	0.97	6.63	3.84	2.71

Diğer taraftan, Öz değer istatistiği göz önüne alındığında, değişkenler arasında bütün anlamlılık düzeylerinde sadece bir adet eşbütünlümlük denklem olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Sonuç olarak, bu durum değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğunu göstermektedir.

Eşbütünlüme testiyle uzun dönemli ilişki tespit edildikten sonra değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi olduğu da beklenir. Çünkü Granger (1988) göre, seriler arasında eşbütünlüme olması en azından bir yönlü nedensellik ilişkisinin varlığına işaret etmektedir. Ancak eşbütünlüme sonuçları nedenselliğin yönü hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle, nedensellik testi yapılmaya karar verilmiştir.

Tablo 4: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

H ₀ Hipotezleri	Gözlem Sayısı	F-Değeri	Prob Değeri
LİLK, LY'nin nedeni değildir.	69	9.928	0.0024
LY, LİLK'in nedeni değildir.	69	5.984	0.0171
LORT, LY'nin nedeni değildir.	69	3.171	0.0796

LY, LORT'un nedeni değildir.	69	1.035	0.3128
LMES, LY'nin nedeni değildir.	69	5.019	0.0284
LY, LMES'nin nedeni değildir.	69	4.422	0.0393
LYUK, LY'nin nedeni değildir.	69	2.996	0.0881
LY, LYUK'ün nedeni değildir.	69	0.003	0.9549

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin yönünün bilinmesi politika belirleyicileri için önemli bir bulgudur⁵¹. İki değişken arasında nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemek amacıyla çeşitli nedensellik testleri⁵² kullanılmaktadır. Bu testlerden Granger nedensellik testi, hem uygulama kolaylığı hem de test sonucundaki bazı çıkarsamaları nedeniyle diğer nedensellik testlerine tercih edilmektedir⁵³. Bu nedenle, iktisadi büyümeyle beşeri sermaye (eğitim düzeyleri) değişkenleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla Granger nedensellik testi yapılmıştır. Değişkenlerin birer gecikmeli değerleri için Granger nedensellik testi sonuçları Tablo 4'de sunulmuştur. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, % 5 anlamlılık düzeyinde iktisadi büyüme ile ilköğretim ve mesleki eğitim arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Buna karşılık % 10 anlamlılık düzeyinde ortaöğretim ve yükseköğretimden iktisadi büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu anlamda, nedenselliğin derecesi⁵⁴ ve yönü dikkate alındığında iktisadi büyümeyi etkileyen değişkenler en çok etkileyenden en az etkileyene doğru, sırasıyla, ilköğretim, mesleki ve teknik eğitim, ortaöğretim ve son olarak da yükseköğretim olduğu söylenebilir.

4.2. VAR Analizi

Eşbütünleşme testinin sonucunda, değişkenler arasında uzun dönemli, istikrarlı bir ilişkinin mevcut olması durumunda bu ilişkilerin standart VAR modelinin yerine, hata düzeltme (Vector Error Correction, VEC) modeli ile analiz edilmesi gerekmektedir.

4.2.1. Etki-tepki Fonksiyonları

Etki-tepki fonksiyonları, sistemdeki değişkenlerin tümündeki bir standart hatalık şoka değişkenlerin yanıtlarını ifade etmektedir. Daha geniş ifadeyle, etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart sapmalık şokun

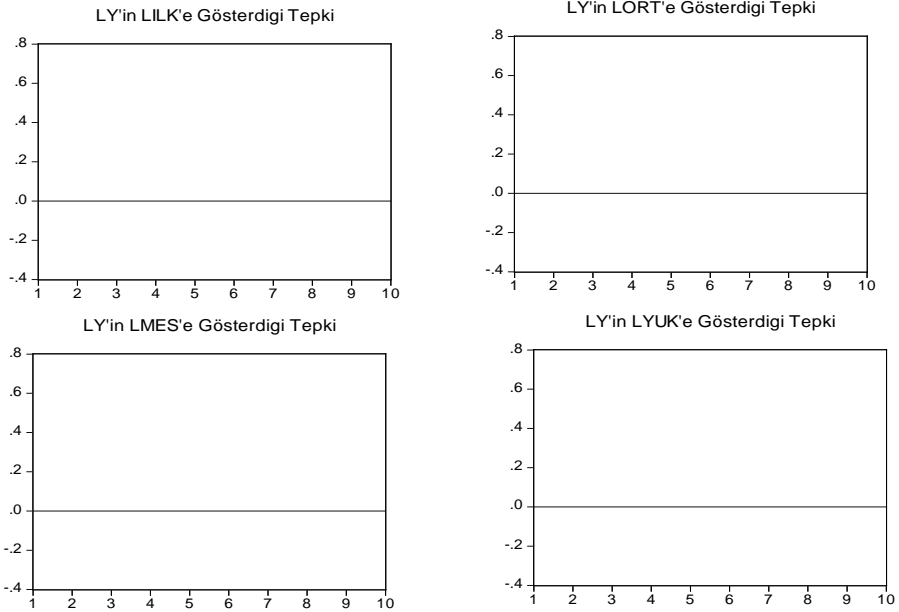
⁵¹Sarı ve Soyaş (2006), a.g.m., s.187

⁵²Bu nedensellik testlerini Granger (1969), Sims (1972), Pierce ve Haugh (1977), Geweke (1980), Geweke vd., (1983) olarak sıralayabiliriz. Wiener'in katkılarından dolayı ekonometride Granger nedensellik kavramı, bazen Wiener-Granger nedensellik kavramı olarak geçmektedir. Bkz: J. Geweke, "Causality, Exogeneity, and Inference", Edited by: W. Hildenbrand and R. F. Wilhelms, Advances in Econometrics: Invited Papers for the 4th World Congress of the Econometric Society at Aix-En-Provence, **Cambridge University Press**, 1980, p.209

⁵³Gül ve diğerleri, "Türkiye'de Faiz Oranları ve Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkisi:1984-2006", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:22, Sayı:251, 2007, s.27

⁵⁴Nedenselliğin derecesi prob değerlerinin % 1'den küçük veya büyük olmasıyla ölçülmektedir.

içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini yansıtmakla birlikte, etkide bulunan değişkenin bir politika aracı olarak kullanılabilmesi konusunda fikir veren bir analizdir⁵⁵. Grafik 1’de, hata düzeltme modeline göre iktisadi büyümenin beşeri sermayeyi temsil eden eğitimden gelen şoklara verdiği tepkiler sergilenmektedir. Görüldüğü üzere, ilk ve ortaöğretimden gelen şoklara iktisadi büyümenin ikinci dönemden itibaren genelde artış eğiliminde olan pozitif yönde tepki verirken; mesleki ve teknik eğitime ilk dönemden itibaren negatif yönde bir tepki verdiği görülmektedir. Yükseköğretime ise genelde pozitif yönde bir eğilim sergilemektedir (önce artan sonra azalan).



Grafik 1: Bir Standart Hatalık Şoka İktisadi Büyümenin Tepkisi⁵⁶

Özetle, mesleki eğitim hariç, diğer eğitim seviyelerinden gelen şoklara iktisadi büyümenin genelde pozitif tepkiler verdiği görülmektedir. Dolayısıyla, beşeri sermaye bir üretim faktörü olarak doğrudan ekonomik büyümeye katkıda bulunduğu ve fiziki sermayenin verimliliğini arttırdığı söylenebilir (*Grafik 1 ve Ek 2*).

4.2.2. Varyans Ayrıştırması

VAR sisteminin dinamiklerini ortaya çıkarmak için alternatif bir yaklaşım varyans ayrıştırmasıdır. Varyans ayrıştırması, içsel değişkenlerden birindeki

⁵⁵C.Özsoy “Türkiye’de Eğitim ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli ile Analizi”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, Cilt:IV, 2009, s.80

⁵⁶Etki-tepki fonksiyonlarının tablosal gösterimi için Ek 2’ye bakınız.

değişimi, kendisi dahil, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayırmakta, böylece sistemin dinamik yapısı hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Ayrıca, modeldeki değişkenlerin varyansındaki değişimin kaynakları ayrıştırılabilmekle birlikte, değişimin daha çok kendisinden mi yoksa diğer değişkenlerden mi kaynaklandığı kolaylıkla anlaşılmaktadır. İktisadi büyümenin hata düzeltme modeline dayalı varyans ayrıştırması sonuçları Tablo 5’de⁵⁷ özetlenmektedir. Beşeri sermayenin (eğitimin) iktisadi büyümeye etkisi 20 yıllık bir dönem için test edilmiştir.

İktisadi büyümede meydana gelecek bir değişme, ilk yıl sadece kendisinden (eğitim hariç, büyümeyi etkileyebilecek diğer faktörlerden) kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, eğitimin ilk yıl iktisadi büyümeyi hiç etkilemediği söylenebilir. Nitekim eğitimin başladığı dönemden tamamlanmasa da belli bir döneme kadar iktisadi büyüme üzerinde bir geçikmenin olması doğaldır. İkinci yıl itibarıyla eğitimden kaynaklanan etki ortaya çıkmakta ve sonraki yıllar süresince artış göstermektedir. Çünkü bilgi ve beceriyle donatılmış bir nesilin yetişip işgücü piyasasına dâhil olması ve iktisadi büyümeye katkı da bulunması belli bir süreç gerektirir. Bu nedenle, eğitimin, iktisadi büyümede görülen değişimdeki payı belli süre geçtikten (bizim çalışmada bir yıl) sonra kendini hissettirmeye başladığı görülmektedir.

Tablo 5: Varyans Ayrıştırması

Değişkenler	Dönemler	Şoklar				
		LY	LİLK	LORT	LMES	LYÜK
LY	1	100.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	97.070	0.067	0.001	2.398	0.464
	3	94.846	0.634	0.464	3.504	0.552
	4	92.789	1.110	1.277	4.041	0.783
	5	90.388	2.224	1.704	4.739	0.945
	6	88.419	3.391	2.120	5.089	0.980
	7	86.584	4.500	2.589	5.405	0.922
	8	84.957	5.456	3.098	5.658	0.831
	9	83.503	6.205	3.648	5.898	0.746
	10	82.183	6.857	4.179	6.107	0.673
	15	76.762	9.631	6.339	6.821	0.448
	20	72.751	11.632	7.996	7.268	0.351

Sonuç olarak, Tablo 5 ve Ek 3’de görüldüğü üzere, iktisadi büyümeyi en çok etkileyen eğitim basamağı ilk aşamada (kısa dönemde) meslek ve teknik eğitim; ancak, uzun dönemde ilköğretimdir. Mesela yirminci yılda, iktisadi büyümede görülen bir birimlik değişimin % 11.6’u ilköğretimden, % 8.0’i ortaöğretimden, % 7.3’ü mesleki eğitimden ve son olarak % 0.3’ü yükseköğretimden

⁵⁷Varyans ayrıştırmasının grafiksel gösterimi için Ek 3’e bakınız.

kaynaklanmaktadır. Psacharopoulos (1985), Babini (1991), Dursun (1998) ve Psacharopoulos ve Patrinos (2004) çalışmaların da olduğu, ilköğretimin getirisinin diğer eğitim seviyelerine göre daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Bu durumun nedeni, diğer şartlar sabitken, eğitim arzındaki artışın okullaşmanın getiri oranında azalması ve ilköğretim mezunu ile hiç okula gitmemiş kimse arasında üretkenlik bakımından büyük farkın bulunmasıdır. Her ekonomide bütün değişkenlerdeki değişimin temel kaynağı kendi şokları olduğundan dolayı; burada da iktisadi büyümede meydana gelen değişimin büyük çoğunluğu (% 72.8'i) kendi şoklarından kaynaklandığı ve geriye kalan % 27.2'si ise eğitimden kaynaklandığı görülmektedir (Tablo 5). Beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin varyans ayrıştırması sonuçlarına bakıldığında, beşeri sermayenin uzun dönemde iktisadi büyümedeki değişime daha fazla katkıda buldukları görülmektedir. Benzer şeyler etki-tepki fonksiyonları için de söylenebilir.

5. Sonuç

Beşeri sermayenin ekonomik gelişmeyle olan ilişkisi 20 yy sonlarına doğru tartışılmaya başlanmıştır. İktisadi büyümenin kaynağı sadece fiziksel sermaye yatırımları değildir. Fiziksel sermaye yatırımları iktisadi büyüme veya kalkınma için zorunlu olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. İktisadi büyüme, birçok faktör tarafından farklı derecelerde etkilenen karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte çok önemli bir yere sahip olan faktörlerden biri beşeri sermayedir. Bu anlamda, beşeri sermaye teorisinde önemli bir yere sahip olan eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, Türkiye ekonomisinin 1938-2007 dönemine ait yıllık verileri kullanılarak Johansen&Juselius Eşbütünleşme ve VAR modeli aracılığıyla test edilmiştir. Beşeri sermaye göstergesi olan eğitim, öğrenci sayılarıyla; ekonomik büyüme ise reel GSMH ile temsil edilmiştir. Analiz sonucunda, beşeri sermaye ile iktisadi büyüme arasında uzun dönemde bir ilişki tespit edilmiştir. İki değişken arasındaki ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla yapılan nedensellik testi sonucuna göre, eğitimin ilköğretim seviyesinin iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu ilköğretim mezunu ile hiç okula gitmemiş kimse arasında üretkenlik bakımından büyük farkın bulunmasına bağlanabilir. Ayrıca, beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması sonuçları ele alındığında, beşeri sermayenin zaman içerisinde (yıldan yıla) iktisadi büyümedeki değişime daha fazla katkıda bulunduğu görülmektedir. Teorik ve ampirik analiz sonucunda, beşeri sermaye birikimi yoluyla, ortaya çıkan teknolojik bilginin verimliliğini arttırarak uzun dönemde ekonomik büyümeye pozitif katkı yapması, bu yönde uygulanacak politikaların önemini ortaya koymaktadır.

Kaynakça

- ACAR, Y., İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri, **Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayını**, No.67, Bursa, 2002.
- ARROW, K., “The Economic Implications of Learning by Doing”, **Review of Economic Studies**, 29, 1962, pp.155-173.
- ARTAN, S. ve M. Berber, “Kamu Kesimi Büyüklüğü ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çoklu Ko-İntegrasyon Analizi”, **C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:5, Sayı:2, 2004, ss.13-30.
- AY, A.ve P. Yardımcı, “Türkiye’de Beşeri Sermaye Birikimine Dayalı Ak Tipi İçsel Ekonomik Büyümenin Var Modeli ile Analizi (1950-2000)”, **Maliye Dergisi**, Sayı:155, Temmuz-Aralık, 2008, ss.39-54.
- BABINI, A.M.E. de, “Convergence and Divergence of Education Systems in Today’s World”, Vol:21, No:3, 1991, pp.330-339.
- BARRO, R.J., “Economic Growth in a Cross Section of Countries”, **Quarterly Journal of Economics**, Vol:106, No:2, 1991, pp.407-444.
- BARRO, R.J., “Recent Research on Economic Growth”, **NBER Reporter**, 1994, pp.6-11.
- BARRO, R.J., “Human Capital and Growth in Cross-Country Regressions”, **Harvard University Press**, Manuscript, October, 1998, pp.1-46.
- BARRO, R.J. and J.W. Lee, “International Comparisons of Educational Attainment”, **NBER Working Paper Series**, No:4349, 1993, pp.1-31.
- BARRO, R.J. and J.W. Lee, “International Data on Educational Attainment Updates and Implications”, **Oxford Economic Papers**, July, Vol:53, No:3, 2001, pp.541-563.
- BECKER, G.S., “A Theory of Social Interactions”, **The Journal of Political Economy**, Vol:82, No:6, 1974, pp.1063-1093.
- BECKER, G.S., “Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor”, **Journal of Labor Economics**, Vol:3, No:1, Part 2: Trends in Women’s Work, Education, and Family Building, 1985, pp.33-58.
- BECKER, G.S., “Human Capital and the Rise and the Fall of Families”, **The Journal of Political Economy**, Vol:4, No:3, Part 2: The Family and the Distribution of Economics Rewards, 1986, pp.1-39.
- BECKER, G.S. and N. Tomes, “Child Endowments, and the Quantity and Quality of Children”, **NBER Working Papers**, Paper No:123, 1976.
- BECKER, G.S., K.M. Murphy and R. Tamura, “Human Capital, Fertility Economic Growth”, **The Journal of Political Economy**, Vol:98, No:5, Part 2:The Problem of Development:A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, 1990, pp.12-37.

- BECKER, S.O., A. Ichino and G.P eri, “The Brain Drain from Italy: Anecdotes or Reality?”, 2001, pp.1-22, [Erişim, 12.12.2010] www.lrz-muenchen.de/~sobecker/braindrain4.pdf
- BEN-GAD, M., “Impoting Human Capital: Immigration in the Endogenous Growth Model”, **Central European University Economics Working Paper**, No.WP/3, 2003, pp.1-25.
- BİLMEZ, B. C. ve N. Con-Gruhlke, “Gelişme Ekonomisinde ‘Yeni’ Arayışlar: Endojen Büyüme Teorileri”, **İktisat Dergisi**, Sayı:374, 1997, ss.64-73.
- BILS, M. and P.J. Klenow, “Does Schooling Cause Growth”, **The American Economic Review**, Vol:90, No:5, 2000, pp.1160-1183, [Erişim 14.06.2010] <http://www.klenow.com/BKHK.pdf>
- BLOOM, D.E., D. Canning and J. Sevilla, “The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence”, **NBER Working Paper Series**, No.8587, 2001, pp.1-26, <http://www.nber.org/papers/w8587.pdf> [Erişim 12.06.2010].
- BREMPPONG, K.G. and M. Wilson, “Health Human Capital and Economic Growth in Sub-Saharan African and OECD Countries”, **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Vol:44, No:2, 2003, pp.296-320.
- CANPOLAT, N. “Türkiye’de Beşeri Sermaye Birikimi ve Ekonomik Büyüme”, **H.Ü. İİBF Dergisi**, Cilt:18, Sayı:2, 2000, ss.265-281.
- CHAREZMA, W.W. and D.F. Deadman, **New Directions in Econometric Practice: General to Specific Modelling, Cointegration, and Vector Autoregression**, Edward Elgar, USA, 1993.
- CHENG, B.S. and R.C. Hsu, “Human Capital and Economic Growth in Japan: An Application of Time Series Analysis”, **Applied Economic Letters**, Vol:4, No:6, 1997, pp.393-395.
- CHISWICK, B.R., “An Interregional Analysis of Schooling and the Skewness of Income”, from “**Education, Income and Human Capital**” by W.Lee. Hansen, 1962, pp.157-190.
- ÇAKMAK, Ö., “Eğitimin Ekonomiye ve Kalkınmaya Etkisi”, **D.Ü. Ziya Gökalp Fakültesi Dergisi**, Sayı:11, 2008, ss.33-41.
- ÇANAKÇI, D. ve F. Tutar, “Eğitimin Ekonomik Büyüme Katkısı”, 2006, http://www.bilgivonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=629 [Erişim, 21.09.2009].
- ÇETİNTAŞ, H. ve H. Başel, “Eğitimin İstihdam ve Verimliliğe Etkisi”, **Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Bilimleri Dergisi**, Sayı:5, 1999, ss.103-120.
- ÇOBAN, O., “Eğitim, Beşeri Sermaye ve İktisadi Büyüme Etkileşimi: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme (1980-1997)”, **II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı**, (Derbent-İzmir), 2003, ss.171-180.

- DAVIDSON, R. and J.G. MacKinnon, **Estimation and Inference in Econometrics**, Oxford University Press, London, 1993.
- DENISON, E.W., “Education, Economic Growth and Gaps in Information”, **The Journal of Political Economy**, Vol:70, No:5, Part:2, 1962, pp.124-128.
- DENISON, E.F., **The Sources of Economic Growth in The United States and Alternatives Before Us**, Committee for Economic Development, Supplementary Paper No.13, New York, 1962.
- DI BARTOLO, A., “Human Capital Estimation through Structural Equation Models with some Categorical Observed Variables”, Prepared for the **International Workshop on Correlated Data: Estimating Function Approach**, 22-23 October, Trieste-Italy, 1999.
- DİNLER, Z., **Mikro Ekonomi**, 14. Baskı, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa, 2002.
- DOĞAN, S. ve H.Y. Bozkurt, “Eğitim-İktisadi Büyüme İlişkisi: Türkiye İçin Kointegrasyon Analizi”, **II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı**, (Derbent-İzmir), 2003, ss.193-202.
- DURA, C., H. Atik ve O. Türker, “Beşeri Sermaye Açısından Türkiye’nin Avrupa Birliği Karşısındaki Kalkınma Seviyesi”, **III. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, 25-26 Kasım, Eskişehir, 2004, <http://iubf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/01-02.pdf> [Erişim 13.05.2010].
- DURUN, H., “İnsan Sermayesi ve Ekonomik Büyüme”, **Hazine Degisi**, Sayı: 10, Nisan, 1998, ss.81-92.
- ELLIOTT, G., T.J. Rothenberg and J.H. Stock, “Efficient Tests for an Auto Regressive Unit Root”, **Econometrica**, Vol:64, 1996, pp.813-836.
- ENDERS, W., **Applied Econometric Time Series**, Second Edition, John Wiley&Sons Inc., 2004.
- ENGLE, S. and C.W.J. Granger, “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”, **Econometrica**, Vol:55, No:2, 1987, pp.251-276.
- ERGEN, H., “Türkiye’de Eğitimin Ekonomik Büyümeye Katkısı”, **Ekonomik Yaklaşım**, Cilt:10 Sayı:35, 1999, ss.21-52.
- GEWEKE, J., R. Meese and W. Dent, “Comparing Alternative Tests for Causality in Temporal Systems:Analytic Results and Experimental Evidence”, **Journal of Econometrics**, Vol:21, 1983, pp.161-194.
- GLOMM, G. and B. Ravikumar, “Productive Government Expenditures and Long-run Growth”, **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol:21, 1997, pp.183-204.
- GÖKÇEN, B., **Beşeri Sermayenin İktisadi Gelişmedeki Rolü ve Önemi: Adana İline İlişkin Bir Uygulama**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2006, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

- GRAMMY, A.P. and D. Assane, “New Evidence on the Effect of Human Capital on Economic Growth”, **Applied Economic Letters**, Vol:4, 1996, pp.121-125.
- GRANGER, C.W.J., “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, **Econometrica**, Vol:37, No:3, 1969, pp.424-438.
- GRANGER, C.W.J., “Some Recent Developments in a Concept of Causality”, **Journal of Econometrics**, Vol:39, 1988, pp.199-211.
- GREGORIO, J.D., “Economic Growth in Latin America”, **Journal of Development Economics**, Vol:39, 1992, pp.59-84.
- GUJARATI, D.N., **Basic Econometrics**, Third Ed., McGraw-Hill, 1995.
- GÜL, E., A. Ekinci ve M. Özer, “Türkiye’de Faiz Oranları ve Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkisi:1984-2006”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:22, Sayı:251, 2007, ss.21-31.
- GÜNGÖR, N.D., “Education and Economic Growth in Turkey 1980-1990: A Panel Study”, **METU Studies in Development**, Vol:24, No:2, 1997, pp.185-214.
- GÜRAK, H., “Önce Bilgili İnsan Ekonomik Büyüme ve Refahın Gerçek Kaynakları Olan:Üretken Bilgi (Teknoloji) ve Bilgili İnsan Üzerine”, 2003, http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=280 [Erişim 20.11.2009].
- GÜRAK, H., “Kalkınmada Zihinsel Emek (Beşeri Sermaye) Faktörü”, 2004, http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=473 [Erişim:19.11.2009].
- GÜRAK, H. (2010), “Küresel Beyin Göçü”, [Erişim, 23.12.2010] http://www.hasmendi.net/makale_gurak/Bevin_Gocu.pdf
- HARBİSON, F.A. and C.A. Mysers, **Education, Manpower and Economic Growth**, McGraw-Hill, New York, 1964.
- HOLTZ-EAKIN, D., M.E. Lovely and M.S. Tosun, “Generational Conflict, Human Capital Accumulation and Economic Growth”, **NBER Working Paper**, No: 7762, 2000, pp.1-31.
- İŞİĞİÇOK, E., **Zaman Serilerinde Nedensellik Çözümlemesi**, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1994.
- JAOUL, M., “Higher Education, Causality and Growth: A Comparison of France and Germany Before the Second World War”, **Compare**, Vol:34, 2004, pp.117-133.
- JOHANSEN, S. and K. Juselius, “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Application to the Demand for Money”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Vol:52, 1990, pp.169-210.
- JONES, C.I., “Human Capital, Ideas, and Economic Growth”, **International Economic Seminar on Finance, Research, Education, and Growth in Rome**, June 25-27, 1996, pp.1-28.

- JONES, C.I., “Growth and Ideas”, **Department of Economics, U.C.Berkeley and NBER**, Version 1.0, 2003, pp.1-74.
- KAR, M. ve H. Ağır, “Türkiye’de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Testi”, **II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı**, (Derbent-İzmir), 2003, ss.181-190.
- KAR, M. ve S. Taban, “Kamu Harcama Çeşitlerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri”, **Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, Cilt:58, Sayı:3, 2003, ss.145-169.
- KELLY, T. “Public Expenditures and Growth”, **Journal of Development Studies**, Vol:34, 1997, pp.60-84.
- KIM L., **Imitation to Innovation:The Dynamics of Korea’s Technological Learning**, Harvard Business School Press, 1997.
- KRUGER, A.B. and M. Lindahl, “Education for Growth: Why and for Whom”, **Journal of Economic Literature**, American Economic Association, Vol:39, No:4, December, 2001, pp.1101-1136.
- LUCAS, R., “On the Mechanics of Economic Development”, **Journal of Monetary Economics**, Vol.22, 1988, pp.3-42.
- MAHROUM, S., “Highly Skilled Globetrotters: Mapping the International Migration of Human Capital”, **R&D Management**, Vol:30, 2000, pp.23-31.
- MANKIW, G.N., D. Romer and D.N. Weil, “A Contribution to The Empirics of Economic Growth”, **Quarterly Journal of Economics**, Vol:107, 1992, pp.407-437.
- MAYER, D., “The Long-Term Impact of Health on Economic Growth in Latin America”, **World Development**, Vol:29, No:6, 2001, pp.1025-1033.
- McDONALD, S. and J. Roberts, “Growth and Multiple Forms of Human Capital in an Augmented Solow Model: A Panel Data Investigation”, **Economic Letters**, Vol:74, 2002, pp.271-276.
- MONTEILS, M., “The Analysis of the Relation Between Education and Economic Growth”, **Compare**, Vol:34, 2004, pp.103-115.
- MULLIGAN, C.B. and X. Sala-i Martin, “Measuring Aggregate Human Capital”, **Journal of Economic Growth**, Vol:5, 2000, pp.215-252.
- ÖZSOY, C., “Türkiye’de Eğitim ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli İle Analizi”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, Cilt:IV, 2009, ss.71-83.
- PIAZOLA, M., “Determinants of South Korean Economic Growth:1955-1990”, **International Economic Journal**, Vol:9, No:4, 1995, pp.109-133.
- PIERCE, D. and L. Haugh, “Causality in Temporal Systems: Characterizations and a Survey”, **Journal of Econometrics**, Vol:5, 1977, pp.265-293.

- PSACHAROPOULOS, G., “Returns to Education:A Further International Update and Implications”, **The Journal of Human Resources**, Fall, 1985, pp.583-604.
- PSACHAROPOULOS, G., “The Profitability of Investment In Education: Concepts and Methods”, **Human Capital Development and Operations Policy**, HCO Working Papers, 1995.
- PSACHAROPOULOS, G. and H.A. Patrinos, “Returns to Investment in Education: A Further Update”, **World Bank Policy Research Working Paper**, No:2881, 2002, pp.1-28.
- PSACHAROPOULOS, G. and H.A. Patrinos, “Returns to Investment in Education: A Further Update”, **Education Economics**, Vol:12, No:2, 2004, pp.114-116.
- RANIS, G., F. Stewart and A. Ramirez, “Economic Growth and Human Development”, **World Development**, Vol:28, No:2, 2000, pp.197-219.
- REBELO, S., “Long-run Policy Analysis and Long-run Growth”, **Journal of Political Economy**, Vol:99, No:3, 1991, pp.500-521.
- ROMER, P.M., “Increasing Returns and Long Run Growth”, **Journal of Political Economy**, Vol:94, No:5, 1986, pp.1002-1037.
- ROMER, P.M., “Endogenous Technical Change”, **Journal of Political Economy**, Vol:98, No:5, Part.2, The Problem of Development: A Conference of The Institute for the Study of Free Enterprise Systems, 1990, pp.71-102.
- SARI, R. and U. Soytaş, “Income and Education in Turkey: A Multivariate Analysis”, **Education Economics**, Vol:14, No:2, 2006, pp.181-196.
- SAXTON, J., “Investment in Education: Private and Public Returns”, **Joint Economic Committee United States Congress**, 2000, pp.1-15.
- SAYGILI, Ş. ve C. Cihan, “Türkiye Ekonomisinde Beşeri Sermaye-Verimlilik İlişkisi”, **İşletme ve Finans: Türkiye’de Büyüme Sorunsalı ve Gelecek**, Sayı:240, 2006, ss.18-35.
- SAYGILI, Ş., C. Cihan ve Z.A. Yavan, “Eğitim ve Büyüme” **Türkiye İçin Sürdürülebilir Büyüme Konferansı**, TÜSİAD-Koç Üniversitesi Araştırma Forumu, Yayın No: TÜSİAD-T/2005-06/401, 2005.
- SCHULTZ, T.W., “Investment in Human Capital”, **The American Economic Review**, Vol:51, 1961, pp.1-18.
- SCHULTZ, T.W., **Investment in Human Capital**, The Free Press A Division of the Macmillan Company, USA, 1971.
- SCHULTZ, T.W., “[The Value of Children: An Economic Perspective](#)”, **The Journal of Political Economy**, Vol:81, No:2, Part 2: New Economic Approaches to Fertility, 1973, pp.2-13.
- SEN, A., “Editorial: Human Capital and Human Capability”, **World Development**, Vol:25, No:12, 1997, pp.1959-1961.

- SEREL, H. ve K. Masatçı, Türkiye’de Beşeri Sermaye ve İktisadi Büyüme İlişkisi: Ko-Entegrasyon Analizi, **Bandırma İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:19, Sayı:2, 2005, ss.49-59.
- SHAW, G.K. (1992), “Policy Implications of Endogenous Growth Theory”, **Economic Journal**, Vol:102, pp.611-621.
- SIMS, C., “Money, Income, and Causality”, **American Economic Review**, Vol:62, 1972, pp.540-552.
- SMITH, A., **Ulusların Zenginliği**, Çev: Ayşe Yunus ve Mehmet Bakırcı, Alan Yayıncılık, İstanbul, 1997.
- SOLOW, R.E., “Technical Change and the Aggregate Production Function”, **The Review of Economics and Statistics**, Vol:39, 1957, pp.312-320.
- SOLOW, R.E., “Perspectives on Growth Theory”, **The Journal of Economic Perspectives**, Vol:8, No:1, 1994, pp.45-54.
- TABAN, S., “Türkiye’de Sağlık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Nedensellik Testi”, **III. Ulusal Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, O.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Eskişehir, 2004, ss.3-12.
- TABAN, S. ve M. Kar, “Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Analizi: 1969-2001”, **Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:6, 2006, ss.159-181, http://www.anadolu.edu.tr/arastirma/hakemli_dergiler/sosyal_bilimler/pdf/2006-1/sos_bil.4.pdf [Erişim, 23.06.2010]
- TALLMAN, E.W. and P. Wang, “Human Capital and Endogenous Growth: Evidence From Taiwan”, **Federal Reserve Bank of Atlanta Working Paper**, Vol:90, No:9, 1990, pp.1-21.
- TANSEL, A. ve N.D. Güngör, “Türkiye’den Yurt Dışına Beyin Göçü: Ampirik Bir Uygulama”, **ERC Working Paper in Economic**, No:04/02, 2004, pp.1-12.
- TEIXEIRA, A., “On the Link Between Human Capital and Firm Performance: A Theoretical and Empirical Survey”, **FEP Working Paper** No.121, November, Portugal, 2002.
- TEMPLE, J. (2001), “Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD Countries”, **OECD Economic Studies**, Vol:33, pp.57-101.
- TUNA, Y. ve İ.G. Yumuşak, “Beşeri Kalkınma İndeksi ve Türkiye Analizi”, **I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, 10-11 Mayıs, Hereke, 2002, ss.455-468, http://paribus.tr.googlepages.com/igv_tuna2.doc [Erişim 15.06.2010].
- TUNÇ, M., “Türkiye’de Eğitimin Ekonomik Kalkınmaya Etkisi”, **9 Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt:8, Sayı:2, İzmir, 1993, ss.1-32.
- TÜRKER, T., **İktisadi Büyümede Beşeri Sermaye ve Türkiye’nin Kalkınma Sürecinde Beşeri Sermayenin Gelişimi**, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2000, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

- UZAWA, H., “Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth”, **International Economic Review**, Vol:6, 1965, pp.18-31.
- VANDENBUSSCHE, J., P. Aghion and C. Meghir, “Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital”, **Journal Economic Growth**, Vol:11, No:2, 2006, pp.97-127.
- WEBBER, D.J., “Policies to Stimulate Growth: Should We Invest in Health or Education?” **Applied Economics**, Vol:34, No:13, 2002, pp.1633-1643.
- WONG, K.Y. and C.K. Yip, “Education, Economic Growth and Brain Drain”, **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol:23, 1999, pp.699-726.
- YUMUŞAK, İ. G. ve Y. Tuna, “Kalkınmışlık Göstergesi Olarak Beşeri Kalkınma İndeksi ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme”, [İktisat Fakültesi Mecmuası](#), Cilt:52, 2002, ss.1-26.
- YÜLEK, M.A., “İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine”, **Hazine Dergisi**, Sayı:6, Nisan, 1997, ss.89-105.

Ekler

Ek 1: Uygun Gecikme Uzunluğu Belirlenmesi

Lag	LogL	Olabilirlik Oranı (LR)	Son Tahmin Hata (FPE)	Akaike Bilgi Kriteri (AIC)	Schwarz Bilgi Kriteri (SC)	Hannan-Quinn Kriteri (HQ)
0	124.3398	NA	3.92e-05	4.041869	4.210531	4.108313
1	330.0400	823.5634	5.84e-11	-9.376251	-8.364275*	-8.977582*
2	356.9760	44.61270	5.58e-11	-9.436750	-7.581460	-8.705858
3	363.4936	9.776316*	1.03e-10*	-8.859174*	-6.160570	-7.796057
4	378.4926	20.15499	1.52e-10	-8.546644	-5.004727	-7.151304
5	396.3771	21.23781	2.14e-10	-8.324284	-3.939053	-6.596720
6	432.4273	37.17675	1.84e-10	-8.669602	-3.441057	-6.609814

Ek 2: Etki-Tepki Fonksiyonları

Değişkenler	Dönemler	LY	LİLK	LORT	LMES	LYÜK
LY	1	0.778	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.737	-0.028	-0.004	-0.168	0.074
	3	0.718	0.102	0.090	-0.182	0.065
	4	0.679	0.120	0.145	-0.176	0.091
	5	0.668	0.195	0.139	-0.206	0.095
	6	0.665	0.229	0.154	-0.197	0.081
	7	0.644	0.250	0.174	-0.202	0.056
	8	0.637	0.261	0.193	-0.203	0.031
	9	0.629	0.261	0.212	-0.208	0.017
	10	0.624	0.267	0.224	-0.211	0.008

Ek 3: Varyans Ayrıştırması

