

EĞİTİM KALİTESİNİN KALKINMA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Tuna GÜVEN¹

Özet

Eğitim kalitesini doğrudan gösteren bir veri bulunmamaktadır. Bundan, ötürü eğitim kalitesini temsilen araştırma geliştirme (Ar-ge) harcamaları kullanılmıştır. Çünkü Ar-ge çalışmaları ancak gerekli kalitede eğitim almış bireyler tarafından gerçekleştirildiğinde kalkınma etkisi yaratmaktadır. Bu çalışmada önce GSMH ile eğitim göstergeleri (ilköğretime, liseye ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı, meslek eğitimi görenlerin sayısı) arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Ardından analize kontrol değişkeni olarak (Ar-ge) harcamaları dâhil edilmiş ve değişim gözlenmiştir. 1990-2012 yılları arasındaki reel GSMH, reel kişi başı GSMH, ilköğretime, liseye ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı, meslek eğitimi görenlerin sayısı verilerinin logaritmik değerleri kullanılmıştır. VECM, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yapılmıştır. Modele eklendiğinde Ar-ge harcamalarının GSMH artışında etkili olduğu, ilköğretim ve liseye kayıtlı öğrenci sayısı değişkeninin etkisinin arttığı, meslek eğitim ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı değişkenlerinin etkisinin azaldığı gözlenmiştir. İlkokula kayıtlı öğrenci sayısı değişkeninin GSMH üstündeki etkisinin azaldığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim kalitesi, VECM, kalkınma, beşeri sermaye, Ar-ge, patent üretimi, teknoloji üretimi, sürdürülebilir rekabet avantajı, inovasyon, yenileşme, eğitim müfredatı.

Contribution of Education Quality to Development

Abstract

In this paper, the contribution of education parameters to the development is calculated initially. Then by incorporating research and development (R&D) expenditures, considered as substitution of education quality, into existing analysis

¹

Operasyon Direktörü, Borusan EnBW Enerji Yatırımları ve Üretim A.Ş., Büyükdere Caddesi Nurok Plaza No.255 – 257 A-B Blok Kat:4 34398 Maslak – Şişli – İstanbul. Tlf: 0212 340 27 60. E-mail adresi: tguven@borusan.com

and variances have been examined. 1st reason of such compulsory substitution, detection of the direct contribution of education quality to development is not applicable. 2nd R&D efforts turn out development provided that people who conduct R&D are educated in adequate quality. Logarithmic values of GDP, per capita GDP series, enrolment values (primary, high school, university and occupational education) between 1923-2012 are used for VECM, impulse-response and variance decomposition calculations. When incorporated; R&D expenditures have a standalone contribution to the GDP increases, a diminishing effect of occupational and high school enrolment has been observed, contrarily primary and high school enrolment has a rising impact on GDP.

Key Words: *Education quality, VECM, development, human capital, R&D, patent generation, technology generation, sustainable competitive advantage, innovation, curriculum.*

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki eğitim kalitesinin kalkınmaya (reel GSMH büyümesine) olan etkisini ortaya koymaktır. Teknoloji geliştirme, inovasyon (yenileşim) ve patent üretebilme kabiliyeti ülkemizin daha hızlı kalkınması, ekonomik büyümesini sürdürülebilir hale getirmesi, çok sayıda sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmesi bakımlarından iki önemli özelliktir.

Daha çok teknoloji geliştirmek, inovasyon (yenileşim) ve patent üretebilmek için Türkiye'nin öncelikli ihtiyacı, diğer kritik unsurlara ek olarak, araştırma geliştirme (Ar-ge) alanlarında faaliyet gösteren insanların niteliğini yükseltmesi ve sayısını (beşeri sermaye) artırmasıdır. Çünkü Ar-ge çalışmaları ancak gerekli kalitede eğitim almış bireyler tarafından gerçekleştirildiğinde kalkınma etkisi yaratmaktadır.

“Toplumsal kalkınmayı gerçekleştirebilecek nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi büyük ölçüde eğitim sisteminin görevidir” (Sevüktekin, Nargeleçekenler, Çetin, 2012:100-128). Eğitim kalitesi arttıkça beşeri sermayenin niteliği artacaktır. Bu çalışmada Türkiye'deki eğitim kalitesinin artışının beşeri sermayenin nitelik artışına doğrudan etkisi olduğu, bunun da reel GSMH artışı ile sonuçlandığına dair bulgular elde edilmiştir.

Çalışmada önce GSMH ile eğitim göstergeleri (reel GSMH, reel kişi başı GSMH, eğitim için ilköğretime kayıtlı öğrenci sayısı, liseye kayıtlı öğrenci sayısı, meslek eğitimi görenlerin sayısı, üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı) arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Ardından analize eğitim kalitesini temsilen, kontrol değişkeni olarak, araştırma geliştirme (Ar-ge) harcamaları dâhil edilerek değişim gözlenmiştir.

Eğitim kalitesini temsilen Ar-ge harcamalarının kullanılmasının nedeni, eğitim kalitesini doğrudan gösteren bir verinin bulunmaması ve ar-ge

çalışmaları ancak gerekli kalitede eğitim almış bireyler tarafından gerçekleştirildiğinde kalkınma etkisi yaratmaktadır.

1990-2012 yılları arasındaki reel GSMH, reel kişi başı GSMH, ilköğretime, liseye ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı, meslek eğitimi görenlerin sayısı, reel Ar-Ge harcamaları verilerinin logaritmik değerleri kullanılmıştır. VECM, etki-tepki analizi ve varyans ayırıştırması yapılmıştır.

Modele eklendiğinde Ar-ge harcamalarının GSMH artışında etkili olduğu, ilköğretim ve liseye kayıtlı öğrenci sayısı değişkeninin etkisinin arttığı, meslek eğitim ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı değişkenlerinin etkisinin azaldığı gözlenmiştir. İlkokula kayıtlı öğrenci sayısı değişkeninin GSMH üstündeki etkisinin azaldığı gözlenmiştir.

2. KISA LİTERATÜR TARAMASI

Robert M.Solow 1957 yılında “Technical Change and the Aggregate Production Function” başlıklı makaleyi yazana kadar iktisat literatürü, Keynes ve takipçilerinin geliştirdiği statik iktisadi kuramlara dayanıyordu (üretim fonksiyonu $Y = F(K,L) = K^{\alpha}L^{(1-\alpha)}$ $0 < \alpha < 1$ şeklinde idi (K semaye, L işçilik)).

Solow, Cobb-Douglass üretim fonksiyonuna teknolojik büyüme, eğitim, araştırma-geliştirme harcamaları gibi değişkenleri dışsal olarak dahil etmiştir. Üretim fonksiyonu $Y = F(K,AL) = K^{\alpha}AL^{(1-\alpha)}$ şeklindedir. A teknoloji değişkenidir ve modele dışarıdan etki etmektedir. Bu nedenle bir “artık” değer olarak kabul edilmektedir (Solow,1957:312-320).

Arrow, teknoloji gibi insan unsuruna bağlı olan etkenlerin de iktisadi kuram içerisinde düşünülmesi gerektiğini söylemiştir. Teknoloji, edinilen bilginin bir fonksiyonudur ve bilgi zamanla daha da gelişmektedir. Gelişen bilgi gelişen teknolojiyi de beraberinde getirir. Bu anlamda teknoloji bir unsur olarak iktisadi modeller tarafından içselleştirilmelidir. Bu, girdinin niteliksel olarak önem kazanması sonucunu doğurmaktadır. Ancak bilgi ve teknolojinin niceliksel boyutunun ölçülmesi zordur (Arrow, 1962:155-173).

Schultz önemli olduğu düşünülen temel birkaç hususu sorgulamıştır. Buna göre gayri safi milli hâsıla sadece sermaye ve işgücünün toplamından daha fazla bir tutarda gerçekleşiyorsa aradaki fark nereden kaynaklanmaktadır ve açıklanabilir bir fark mıdır? Derinlemesine bir analiz yapmamış olmakla beraber Schultz bu farkın “eğitimden” kaynaklandığını ileri sürmüştür. Bu anlamda eğitimin bir değişken olarak kuramsal ve iktisadi analizle birlikte düşünülmesi gerektiği ilk kez Schultz tarafından dile getirilmiştir (Schultz, 1961:1-17).

Denison kalkınmanın temelinde üretimde kullanılan girdilerin yattığını, bu nedenle üretim faktör girdilerinin etkin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Etkinliği belirleyen faktörler ise bilginin gelişimi, ölçek etkileri ya da bir yasanın getirdiği kısıtlama ve avantajlar vb. gibi diğer faktörlerden etkilenmektedir. Örneğin Denison, kalite göstergesi olarak kadımların iş yaşamında edindikleri yer ve işgücünün cinsiyet dağılımındaki gelişmeyi girdi kalitesine etki eden iki farklı unsur olarak tahmin etmeye çalışmıştır. Diğer yandan, klasik iktisatçılara göre üretim girdileri sadece işgücü ve sermayeden oluşurken, Denison eğitim, sağlık, araştırma-geliştirme gibi alanlara yapılan yatırımların da üretim girdileri olarak kabul edileceğini belirtmiştir. Gerçekte olmasına rağmen görmezden gelinen bu kısma dikkat çekmiş ve ihmal edilen bu kısım için bir “ihmalcılık ölçüsü” tanımlamaya ve tahmin etmeye çalışmıştır. “Artık” olarak tanımlanan bu kısım, tahmin etme çalışmalarının da temelini oluşturmaktadır (Denison, 1962:85-142).

Girdi ve verimlilik artışı konusunu Kendrick de incelemiştir. Verimlilikten kazanç ya da verimliliğin kalkınmaya katkısı üretim faktörlerinin reel gelirden yarattığı katkıdır. Kendrick, üretim faktörü olarak işgücünü nüfus, istihdam, mesai saati gibi bir takım alt unsurlara ayırmış ve 1889 ve 1957 yılları arasında Amerikan işgücü için yaptığı çalışmada, ortalama %3,47 olarak hesapladığı ekonomik büyümenin %1,84'lük kısmının faktör girdilerinden kaynaklandığını, %1,58'lik kısmının ise faktörler verimliliğinin katkısından kaynaklandığını bulmuştur. %0,05'lik kısım ise açıklanamayan kısım olarak kalmıştır. Kendrick'in çalışması beşeri sermayenin kalkınmaya yaptığı katkının niceliksel olarak gösterildiği ilk çalışma olması açısından önemlidir (Kendrick, 1961:78-110).

Cass ve Coopmans, 1928'de Ramsey'in ortaya koyduğu temele dayanarak 1965 yılında Ramsey-Cass-Koopmans modelini geliştirmişlerdir. Model işçilik girdisine dayalı dışsal teknolojik gelişme modelidir ve aşağıdaki gibidir;

$$Y_t = F_t(K, L) = K^\alpha (Z_t L)^{1-\alpha}$$

Z teknoloji değişkenidir. Model teknolojiyi işçilik girdisinin bir fonksiyonu olarak ele almıştır ve kalkınmanın K kadar sermayeden kaynaklanıyorsa, kalan kısmı sadece kullanılan işgücü L'den değil, işgücü nedeniyle ortaya çıkmış olan teknolojiye de kaynaklanmaktadır (Cass D, 1965).

1970'lerden 1990'ların başına kadar iktisat literatüründe endojen modeller ve beşeri sermaye nadiren tartışma konusu yapılmıştır. Rivera ve Romer globalleşmeye başlayan dünya ekonomisi ile birlikte mal ve hizmet transferi yanında bilgi transferinin de gerçekleştiğini, bu durum sayesinde belli faktörler ile mutlak suretle aynı ürünlerin üretilmeyeceğini, edinilen yeni bilgi ve teknoloji sayesinde yeni üretimin kalkınmaya katkısının

öncekilere paralel yatayda bir katkı değil, öncekine göre daha yüksek dikeyde bir katkı yaptığını söylediler (Rivera & Romer, 1990). Bunun için teknoloji katsayısını (Γ) modele ekleyerek tahmin etmeye çalışmışlardır;

$$\Gamma_{tek} = \Gamma H^{\alpha} L^{\beta}$$

Bu eşitliğe göre teknolojinin yapacağı katkı kendisinin, beşeri sermayenin ve işgücünün bir fonksiyonudur.

Lucas 1988’de, sermayenin fiziksel ve beşeri olmak üzere iki tür olduğunu, beşeri sermayenin işgücü ve fiziksel sermayenin üretkenliğini artırdığını belirtmiştir. Donanımlı beşeri sermaye elde etmenin eğitim ile ilişkisine vurgu yapmıştır. Bir çalışanın işine vakfettiği sürenden arta kalan tüm zamanını kendini geliştirmeye ayırdığı varsayımı ile beşeri sermaye büyümesi $\dot{h}(t)$ ‘yi $\dot{h}(t) = h(t)\delta(1-u(t))$ olarak ifade etmiştir (Lucas, 1988:3-42).

Aghion ve Howitt 1992’de büyüme modelini sanayideki yenileşime² (inovasyon) bakarak kurmuşlardır. Beklenen iktisadi kalkınma düzeyi, sistemin her alanında yapılan araştırma miktarına bağlıdır. Ardı ardına iki farklı inovasyon arasındaki zamana bir dönem³ denirse, birinci dönemde yapılan araştırma miktarı ile gelecek dönemde yapılması beklenen araştırma miktarı arasında matematiksel olarak tanımlanabilir bir ilişki vardır. Diğer taraftan birinci dönemdeki yenileşimi (inovasyonu) ortaya çıkarmak için elde edilen bilgi yeni yenileşimin ortaya çıkmasıyla eski bilgi haline gelecektir. Bir sonraki yenileşim için, öncekilere nazaran daha yeni bilgi elde etmek gerekecektir. Bu da araştırma ve yenileşimin sona ermesizin artan bir hızda devam etmesine neden olarak yeni yatırımları beraberinde getirecektir. Bu sayede kalkınma daha da hızlanacaktır.

Diğer yandan gelecek dönemde daha fazla araştırma yapılacağı bekleniyorsa bu nitelikli işgücüne daha fazla talep olacağı anlamına gelecektir. Bu da nitelikli işgücünün gelirinde artışı beraberinde getirecektir. Bu durumda beşeri sermaye tarafından ortaya çıkarılacak yenileşimi üretebilecek bir üreticinin de bulunması gerekir. Üretici nihai birimden elde edeceği geliri ödeyeceği ücrete eşitlediği yerde beşeri sermaye istihdam edip etmemek arasında kayıtsız kalacaktır; nitelikli işgücünün alacağı ücret w_t ve üreticinin yenileşimden elde edeceği gelir $g_t = A_t F_t$ olursa üreticinin karı;

$$\pi = g_t - w_t \Rightarrow \pi = (A_t F_t)_t - (w_t)_t$$

² Türk Dil Kurumu (2013); İnovasyon: Yenileşim, Türk Dil Kurumu Sözlüğü, 2013 Ankara, online görülebilir: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.52bdcea9bf5129.63821404, erişim: 24.12.2013

³ Bir inovasyonun oluşması için geçen süreyi önceden güvenilir düzeyde kestirmek, sürecin doğası gereği, mümkün değildir. Diğer taraftan farklı inovasyonlar için harcanan süreler arasında da tanımlanabilir bir ilişki tespit etmek mümkün değildir.

olacaktır. A, üreticinin yeni buluştan elde ettiği rant, F yeni buluşun satış fiyatıdır. Eşitliğin F'ye göre optimize edildiğinde şu hali alır;

$$\frac{\partial \pi}{\partial F} = A_t$$

Üreticinin getirisini optimize eden unsur yenileşimden (inovasyon) elde edeceği rant olmaktadır. Bu durum sadece satıcının yeni ürünü kullanım, satış hakkına ya da doğrudan lisansına sahip olması ile mümkündür. Bu üçünden birine sahip olması ve elde edeceği rantın yüksek olması durumunda üretici için nitelikli beşeri sermaye istihdamı daha cazip hale gelecektir.

Mankiw, Romer ve Weil endojen büyüme modelini konu edinerek beşeri sermayeyi içsel olarak Solow modeline dahil eden bir model geliştirmişlerdir.

$$Y_t = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{(1-\alpha-\beta)}$$

Y(t) Cobb Dougless üretim fonksiyonu, K(t) sermaye, H(t) beşeri sermaye, A(t) teknoloji seviyesi, α sermayenin toplam çıktıdaki payıdır, Kişi başı gelir ya da kalkınma hem fiziki hem de beşeri sermayenin en optimum elde edildiği noktada büyümektedir (Mankiw, Romer ve Weil, 1992:407-437).

3. ÇALIŞMANIN METODOLOJİSİ

3.1. Verilerin Türetilmesi

Önce GSMH ile eğitim arasındaki ilişkinin tespiti amaçlanmıştır. Model bağımlı değişkenden (kalkınma) ve dört adet bağımsız değişkenden (eğitim göstergeleri) oluşmaktadır. Bağımlı değişken olan kalkınmayı temsilen reel gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) tespit edilmiştir. Bağımsız değişken olan eğitimi temsilen ilköğretime kayıtlı öğrenci sayısı, mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı, liseye kayıtlı öğrenci sayısı, üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı tespit edilmiştir.

Reel fiyatlar ile GSYİH serisinin türetilmesi için IMF'in (Uluslararası Para Fonu) online veri tabanından 1990-2012 yılları arasındaki cari fiyatlar ile GSYİH ve deflatör değerleri alınmıştır (IMF veri tabanı). Cari fiyatların deflatöre bölünmesi ile reel GSYİH serisi elde edilmiştir. İlköğretime kayıtlı öğrenci sayısı, mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı, liseye kayıtlı öğrenci sayısı ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı TÜİK İstatistik yıllıklarından elde edilmiştir (TÜİK 1923-2012). Zorunlu öğretimin 8 yıla çıkmasından ötürü 1997 öncesindeki ilkokula kayıtlı öğrenci sayılarına ortaokula kayıtlı öğrenci sayıları dâhil edilmiştir.

Bütün verilerin logaritmaları alınarak kullanılmıştır. GSYİH ile eğitim göstergeleri olan ilköğretime kayıtlı öğrenci sayısı, mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı, liseye kayıtlı öğrenci sayısı ve üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı arasındaki ilişki aşağıda detayları anlatılan ekonometrik yöntemler ile analiz edilmiştir.

Ardından analize kontrol değişkeni dâhil edilerek etkileri gözlenmeye çalışılmıştır. Yeni model bağımlı değişken (GSYİH), dört adet bağımsız değişken (eğitim göstergeleri) ve bir adet kontrol değişkeninden (ar-ge harcamaları) oluşmaktadır.

3.2. Eğitim Kalitesi, Beşeri Sermaye ve GSMH Büyümesi Arasındaki Teorik İlişki

Mankiw, Romer ve Weil 'in Solow modelinde ortaya atıldığı üzere $(Y_t = K(t)^{\alpha} H(t)^{\beta} (A(t)L(t))^{(1-\alpha-\beta)})$, beşeri sermaye ($H(t)$) ve teknoloji seviyesi ($A(t)$) ile toplam çıktı yani kalkınma arasında diğer bir deyişle GSMH büyümesi arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Beşeri sermaye ve teknoloji seviyesi arttıkça GSMH da artmaktadır.

Diğer önemli bir husus ise beşeri sermaye ve teknoloji seviyesindeki artışların hangi oranda GSMH'ya yansıtacağıdır. Beşeri sermaye ve teknoloji seviyesi, nicelikleri ile birlikte nitelikleri de önemli iki kavramdır. Dolayısı ile beşeri sermaye ve teknoloji seviyesinin her bir birim artışında, ekonominin farklı dönemlerinde aynı kalkınma etkisini yaratıp yaratmadığı başlı başına incelenmesi gereken bir konudur.

Teknoloji seviyesinde artış için iki önemli kriterden bir tanesi ar-ge harcamalarının yani ar-ge faaliyetlerinin artırılmasıdır. Diğer önemli kriter, aynı zamanda ar-ge çalışmalarının ön şartı olan, ar-ge faaliyetlerini yürütecek beşeri sermayenin yeterli sayıya ulaşması ve niteliğinin artırılmasıdır. Bu niteliklerin artışı eğitim kalitesinin artırılması ile mümkündür.

Beşeri sermayede artış için bir çok kriter bulunmakla birlikte eğitim kalitesi önemli faktörlerden bir tanesidir.

Bu makalede eğitim kalitesindeki artışın direk ve dolaylı olarak kalkınmayı artırması üstünde durulmuştur. Eğitim kalitesi artışı bireylerin niteliklerini artırmakta, bu suretle beşeri sermayeyi artırarak direk kalkınmayı artırmaktadır (bkz Solow üretim fonksiyonu). Dolaylı olarak da, ar-ge faaliyetlerinde görev olan bireylerin eğitim kalitesi arttığında teknoloji seviyesi yükselerek (kalkınma etkisi yaratacak ar-ge faaliyetleri) kalkınmayı artırmaktadır.

3.3. Ekonometrik Analiz

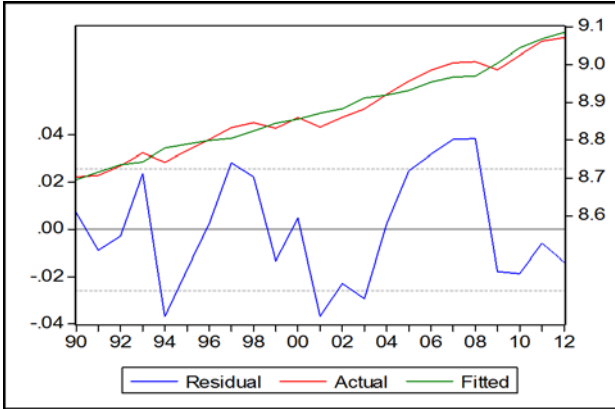
Bu bölümde, yapılan ekonometrik çalışmaların hem kuramsal temellerinden hem de sonuçlarından bahsedilmiştir.

Tüm hesaplamalar ve grafik çizimleri E-Views 5.0 ekonometri yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

3.3.1. Kontrol Değişkensiz Analiz

Öncelikle 1980-2012 yılları arasındaki reel GSYİH serisi ile eğitimi temsil eden ilköğretime kayıtlı öğrenci sayısı (ilk), mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı (meslek), liseye kayıtlı öğrenci sayısı (lise), üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı (unv) arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

Bunun için tüm değişkenlerin zaman serilerinin yer aldığı bir veri dosyası oluşturularak E-Views altında açılmıştır. GSYİH ile eğitim göstergeleri arasında EKK (en küçük kareler) yöntemi kullanılarak bir fonksiyon, diğer bir tabirle model, oluşturulmuştur⁴. Grafik 1’de reel GSYİH serisinin değerleri (kırmızı), modelin düzey halindeki sonuçları (yeşil), e hata terimlerinin (mavi) dağılımı ve aralığı (+0,4 ile -0,4) görülmektedir. Yapılan göz kontrolü sonucunda modelin (yeşil) serinin değerlerine (kırmızı) yakın olduğu gözlenmiştir. Ancak hata terimleri durağan değildir.



Grafik 1:

Modelin düzey değerleri, GSYİH serisi ve hata terimi

Modelin katsayılarına ait t değerlerinin tümü eşik değer 4’ün altında kalmıştır. Olasılık değerlerinin tümünün %5 güven aralığı dışındadır. Bu nedenle serilerden bir ya da bir kaçında birim kök sorunu olabileceği şüphesi

⁴ $GSYİH = 2,83 + 0,4 \text{ ilk} + 0,1 \text{ lise} + 0,12 \text{ meslek} + 0,31 \text{ unv} + e$

doğmuştur. Birim kök sorununun varlığını tespit etmek için serilere Wald testi uygulanmıştır.

Wald testi temel olarak serilerden bir ya da bir kaçının birim kök sorunu taşıyıp taşımadığını test etmek için kullanılır (Aksaraylı ve Saygın, 2011:21-37). Wald testi sonucuna göre katsayılardaki kısıtların birbirine göre doğrusallık arz ettiği bu nedenle de otokorelasyon sorunu olduğu tespit edilmiştir.

Bundan ötürü model revize edilmiştir. Revizyon olarak lise ve meslek serilerinin 1. farkları alınarak en küçük kareler yöntemi ile yeni bir model kurulmuştur⁵. Katsayılara ait t değerleri bir önceki modele nazaran iyileşmiş, olasılık değerleri %5'lik güven aralığının içinde kalmıştır.

Modelin AR(1) olduğuna karar verilmiştir. Bu yüzden AR(1) kararının doğruluğunu sınamak için Breusch-Godfrey testi tatbik edilmiştir.

Breusch-Godfrey testinden elde edilen olasılık değerinin güven aralığında içinde kalması durumunda birim kök sorununun giderildiği düşünülür (Rois, Basak, Rahman ve Majumder, 2012:88-97). Breusch-Godfrey testi ile yeni modelde AR(1) sorunun devam edip etmediğini kontrol edilmiştir. Olasılık değerinin⁶ güven aralığı içinde kaldığı gözlenmiş ve AR(1) sorununun giderildiğine karar verilmiştir.

Modelin düzeliş düzelmediğini test etmenin diğer bir yolu da ADF sınamasıdır. Bu test başlangıçta değişkenlerin durağan yani AR(0) olduğunu veya $\rho=0$ yani aynı dereceden bütünleşik olduklarını varsayar (Aksoy ve Topcu, 2013:59-78). ADF t değeri, %1, %5 ve %10 aralığındaki MacKinnon kritik değerlerinin dışında kalması durumunda modelin durağan olduğu sonucuna varılır (Çelik, 2012).

Modele Augmented Dickey Fuller (ADF) testi uygulandığında t değerinin⁷ MacKinnon %1, %5 ve %10 aralığındaki kritik değerlerinin dışında kaldığı gözlenmiş ve serilerin durağan olduğu doğrulanmıştır.

Bu aşamada Johansen Eşbütünleşme Testi ile modeldeki değişkenler arasında ilişki olup olmadığı incelenacaktır. Değişkenler bağımlı ve bağımsız olarak ayırt edilmeden analize dâhil edilirler. Aynı zamanda test seçilen gecikme uzunluğuna da duyarlıdır (Ağır, 2010:168). Test önce öz değer (eigenvalue) ve iz değerleri belirlir. Bu değerlerle, eşbütünleşik ilişki sayısı tespit edilir. İz değeri için sıfır hipotezi “ $r=0$ eşbütünleşik ilişki yok” alternatif hipotez ise “ $r=1$ en fazla bir eşbütünleşik ilişki var”, “ $r \geq 2$ iki ve

⁵ GSYİH= 3,23 + 0,14 ilk + 0,48 lise+ 0,28 meslek + 0,0005 unv + e

⁶ Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test sonuçları F-statistics 6,038972 probability 0,02578 şeklindedir.

⁷ ADF test değeri -5,02261, olasılığı 0,0007, MacKinnon kritik değerleri %1 için -3,7880, %5 için -3,0123 ve %10 -2,646 şeklindedir.

daha fazla ilişki var” şeklindedir. Benzer hipotez öz değer için de kurulur. Hem iz değer hem de özdeğer 0 hipotezlerinin red edilmesi durumunda en az bir ya da daha fazla sayıda eşbütünleşme ilişkisi olduğu kabul edilir (Işık, Acar ve Işık, 2004:3:325-340).

Johansen Eşbütünleşme testi sonuçlarına⁸ göre hem iz hem de öz değer için H_0 red edilerek seriler arasında en az 1 ve daha fazla sayıda ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Yukarıda yapılan testlerin olumlu sonuçlanması, analizde VECM (vector error correction model) aşamasına geçilebileceği anlamına gelmektedir.

İlk olarak Granger Nedensellik testi ile değişkenler arasındaki ilişkiler ve ilişkilerin yönü tespit edilecektir. İlişkilerin nedeni önemli değildir. Tek yönlü ya da her iki değişken arasında çift yönlü bir ilişki bulunabileceği gibi hiçbir ilişki bulunamayabilir (Granger, 1969:424-438). Nedenselliğin tespiti $Y_t = \alpha Y_{t-1} + \beta X_{t-1} + e_{1t}$ ve $X_t = \theta X_{t-1} + \tau Y_{t-1} + e_{2t}$ şeklindeki eşitliklerle ifade edilmektedir. $H_0 \beta=0$ olarak oluşturulur ve 0 hipotezini reddetmek istatistiksel olarak anlamlı ise “ X_t ’den Y_t ’ye doğru tek yönlü ilişki vardır” denir. Tam tersi, yani τ katsayısı için 0 hipotezinin reddedilmesi durumunda ise ilişkinin Y ’den X ’e doğru olduğu anlaşılır. Hem β hem τ katsayısı için 0 hipotezinin reddi halinde ilişki çift yönlü olduğundan bu durum “çift yönlü Granger nedenselliği” olarak adlandırılır (Uzunöz ve Akçay 2011:2).

Nedensellik testi ile ilgili bir diğer husus da gecikme derecesidir. Gecikme derecesi nedenselliğin yönünü etkileyebilmektedir. Bu nedenle nedensellik testi farklı gecikme seviyeleri için yapılabilir (Takım, 2010:1-16). Örneğin X ’in geçmiş değerlerinin kullanıldığı durum, kullanılmadığı duruma göre daha başarılıysa X ’ten Y ’ye doğru nedensellik ilişkisi olduğu söylenebilir (Ata ve Yücel, 2003:12:97-109).

Granger nedensellik testi uygulanmış ve ilişkiler ve yönleri; lise→GSYİH, üniversite→GSYİH, ilköğretim→lise şeklinde tespit edilmiştir⁹.

⁸ İz değer (trace) için “ilişki yok” iz değeri 1,0034; kritik değeri 6,982; olasılığı 0,000; “en az 2 ve daha fazla ilişki” iz değeri 2,7435; kritik değeri 2,979; olasılığı 0,091. Öz değer (max eigen value) için “ilişki yok” maksimum değeri 4,67; kritik değeri 3,387; olasılığı 0,0009; “en az 2 ve daha fazla ilişki” iz değeri 9,7844; kritik değeri 1,426; olasılığı 0,2265.

⁹ İstatistiksel olarak anlamlı olan sonuçlar şu şekildedir: H_0 “Lise GSYİH’nin granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 10,82 olasılığı 0,00385, H_0 “Üniversite GSYİH’nin granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 7,2 olasılığı 0,014 , H_0 “İlköğretim Lise’nin granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 77,36 olasılığı 0,014.

Granger nedensellik testi ile elde edilen bu ilişkiler için VECM yani kısıtlı VAR analizi yapıldığında, t değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür¹⁰.

Analizin bundan sonraki kısmında etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yapılacaktır. Etki-tepki analizi ile modelin hata terimine uygulanan 1 standart sapmalılık şokun, değişkenlerde yarattığı etki, diğer bir tabirle değişkenlerin buna verdiği tepki 10 periyot (yıl) için tespit edilecektir. Ardından Varyans ayrıştırması yapılarak, gelecek 10 periyot (yıl) boyunca bağımlı değişken GSYİH’da gerçekleşecek değişimlerin, bağımsız değişkenler tarafından ne seviyede açıklandığı belirlenecektir.

Varyans ayrıştırması ve etki tepki analizi sonuçları aşağıda görüldüğü şekli ile tablo1’deki gibidir.

Tablo 1: GSYİH= 3,23 + 0,14 ilk + 0,48 lise+ 0,28 meslek + 0,0005 unv + e modeline ait bağımlı değişkenin varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizi sonuçları.

Dönem	Variance Decomposition of GSYIH (Varyans Ayrıştırması)						Response of GSYIH (GSYIH'nin Tepkisi)					
	S.E.	GSYIH	İLK	LİSE	MESLEK	UNV	GSYIH	İLK	LİSE	MESLEK	UNV	
1	0,01636	100,00000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,01636	0,00000	0,000000	0,000000	0,000000	
2	0,02597	67,11339	3,652975	1,288688	27,67415	0,270801	0,013601	-0,004964	0,002948	0,013662	0,001351	
3	0,031925	61,55711	6,964881	0,854838	28,55539	2,067782	0,013219	-0,006808	-0,000145	0,010217	0,004387	
4	0,036713	60,44454	15,33442	0,734573	21,74513	1,741341	0,013686	-0,011649	-0,00109	0,001434	0,001548	
5	0,041533	61,15961	18,96756	0,574515	17,92056	1,377753	0,015501	-0,010977	-0,0000961	0,004004	0,000543	
6	0,045731	61,32323	19,31782	0,474877	17,48697	1,39711	0,015083	-0,008764	-0,000145	0,007522	0,002335	
7	0,049036	61,98547	20,11624	0,460077	15,94438	1,493826	0,014422	-0,008928	-0,001064	0,004205	0,002589	
8	0,052158	62,94529	20,95455	0,439526	14,26351	1,397137	0,014898	-0,009293	-0,000946	0,002155	0,001445	
9	0,05513	63,95112	20,94685	0,399824	13,3701	1,332114	0,015208	-0,00816	-0,000441	0,004281	0,001574	
10	0,057823	64,68845	20,69913	0,374283	12,87311	1,365021	0,014803	-0,007444	-0,000602	0,004903	0,00227	

3.3.2 Kontrol Değişkenli Analiz

Etki-tepki fonksiyonunda ve varyans ayrıştırmasındaki değişimi gözlemlemek amacı ile modele kontrol değişkeni olarak, eğitim kalitesini temsilen, araştırma geliştirme (Ar-ge) harcamaları dâhil edilerek analize devam edilmiştir.

Eğitim kalitesini temsilen Ar-ge harcamalarının kullanılmasının nedeni, eğitim kalitesini doğrudan gösteren bir verinin bulunmaması ve ar-ge çalışmaları ancak gerekli kalitede eğitim almış bireyler tarafından gerçekleştirildiğinde kalkınma etkisi yaratıyor olmasıdır.

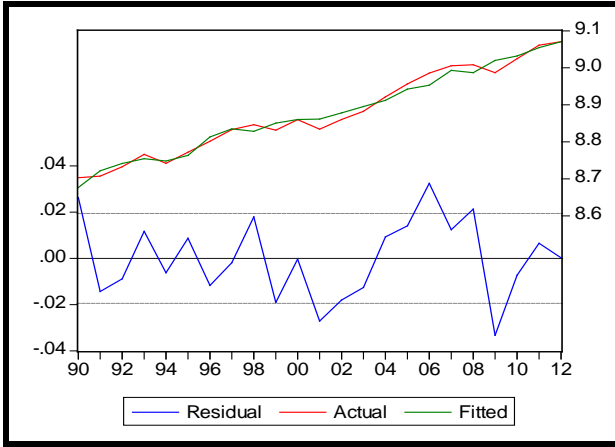
1980-2012 yılları arasındaki reel GSYİH serisi ile kontrol değişkeni ar-ge harcamaları ve eğitimi temsil eden ilköğretime kayıtlı öğrenci sayısı (ilk), mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı (meslek), liseye kayıtlı

¹⁰ VECM hata düzeltme tahminlerine göre; Lise’den GSYİH için oluşan t değeri -0,1436 R² değeri 0,592; Üniversite’den GSYİH için t değeri -0,1846 R² değeri 0,592; İlköğretim’den GSYİH için t değeri -0,8047 R² değeri 0,3599 şeklinde gerçekleşmiştir.

öğrenci sayısı (lise), üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı (unv) arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

Bir önceki analize benzer olarak EKK (en küçük kareler) yöntemi kullanılarak bir fonksiyon oluşturulmuştur¹¹.

Grafik 2’de kontrol değişkenli reel GSYİH serisinin değerleri (kırmızı), modelin sonuçları (yeşil), e hata terimlerinin (mavi) dağılımı ve aralığı (+0,4 ile -0,4) görülmektedir. Kontrol değişkenli modelin hata terimleri önceki modele göre daha durağandır. Tahmin modeli serinin gerçek değerlerine önceki modele göre daha yakındır. Ancak yine de hata terimleri durağan hale gelmemiştir.



Grafik 2:
Modelin düzey değerleri, GSYİH serisi ve hata terimi

Önceki analize benzer şekilde, kontrol değişkenli modelin katsayılarının t değerleri eşik değer 4’ün altında kaldığından, olasılık değerleri %5 güven aralığının dışında olduğundan ötürü birim kök sorunu şüphesi uyanmıştır. Dolayısı ile kontrol değişkenli modele Wald testi uygulanmıştır. Wald testi sonucuna göre katsayılardaki kısıtların birbirine göre doğrusallık arz ettiği bu nedenle de otokorelasyon sorunu olduğu tespit edilmiştir. Bundan ötürü kontrol değişkenli model ilk(-1), lise(-1), meslek (-1), üniversite(-1), ar-ge(-1) olacak şekilde revize edilerek, serilerinin birinci farkları alınmıştır. Ardından en küçük kareler yöntemi ile yeni bir kontrol değişkenli model kurulmuştur¹². Katsayılara ait t değerleri bir önceki modele nazaran iyileşmiş, olasılık değerleri %5’lik güven aralığının içinde

¹¹ $GSYİH = 10,46 - 0,75 \text{ ilk} + 0,21 \text{ lise} - 0,03 \text{ meslek} + 0,002 \text{ unv} + 0,37 \text{ arge} + e$

¹² $GSYİH = 8,30 - 0,6 \text{ ilk} + 0,52 \text{ lise} + 0,16 \text{ meslek} - 0,12 \text{ unv} + 0,21 \text{ arge} + e$

kalmıştır¹³. Breusch-Godfrey testi uygulandığında ise revize edilen kontrol değişkenli modelin olasılık değerinin güven aralığı içinde kaldığı gözlenmiştir¹⁴. Bu sonuca göre AR(1) sorununun giderildiğine karar verilmiştir. Augmented Dickey Fuller (ADF) testi ile serilerin durağan olduğu doğrulanmıştır¹⁵. Johansen Eşbütünleşme testi sonuçlarına¹⁶ göre 0 hipotezleri iz ve öz değer için red edilmiş seriler arasında en az 1 ve daha fazla sayıda ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Tüm bu testlerin olumlu sonuçlanması neticesinde kontrol değişkenli modelin VECM (vector error correction model) aşamasına geçilmiştir. VECM için Granger Nedensellik testi ile kontrol değişkeni ve diğer tüm değişkenler arasındaki Granger nedensellikleri ve yönlerine bakılmıştır. Buna göre ilk analizde elde edilen lise →GSYİH, üniversite →GSYİH, ilköğretim →lise sonuçlarına ek olarak GSYİH →ar-ge ilişkisi tespit edilmiştir¹⁷. Granger nedensellik testi ile elde edilen bu ilişkiler için VECM yapıldığında, t değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür¹⁸.

Varyans ayrıştırması ve etki tepki analizi sonuçları Tablo 2'deki gibidir.

¹³ EKK ile yapılan regresyon analizinde elde edilen t ve olasılık değerleri: ilk(-1) -1,77; 0,09; lise(-1) 3,63;0,002; meslek(-1) 2,05;0,05; unv(-1) -0,9;0,38; arge(-1) 2,52; 0,02 şeklindedir. R^2 0,98 dir.

¹⁴ Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test sonuçları F 12,89 olasılık 0,03 şeklindedir.

¹⁵ ADF test t değeri -4,6 olasılığı 0,0017, MacKinnon kritik değerleri %1 için -3,7880 , %5 için -3,0124 ve %10 -2,646 şeklindedir.

¹⁶ İz değer (trace) için “ilişki yok” iz değeri 1,68; kritik değeri 9,6; olasılığı 0,000; “en az 2 ve daha fazla ilişki” iz değeri 3,49; kritik değeri 2,979; olasılığı 0,01. Öz değer (max eigen value) için “ilişki yok” maksimum değeri 5,9; kritik değeri 4,007; olasılığı 0,0001; “en az 2 ve daha fazla ilişki” maksimum değeri 1,92; kritik değeri 2,11; olasılığı 0,09.

¹⁷ Granger nedensellik testinde istatistiksel olarak anlamlı olan sonuçlar şu şekildedir: H_0 “Lise GSYİH” nın granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 10,82 olasılığı 0,00385, H_0 “Üniversite GSYİH” nın granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 7,2 olasılığı 0,014 , H_0 “İlköğretim Lise”nin granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 73,5 olasılığı 0,014, H_0 “GSYİH ar-ge”nin granger nedeni değildir” hipotez testinin F değeri 50,8 olasılığı 0,04.

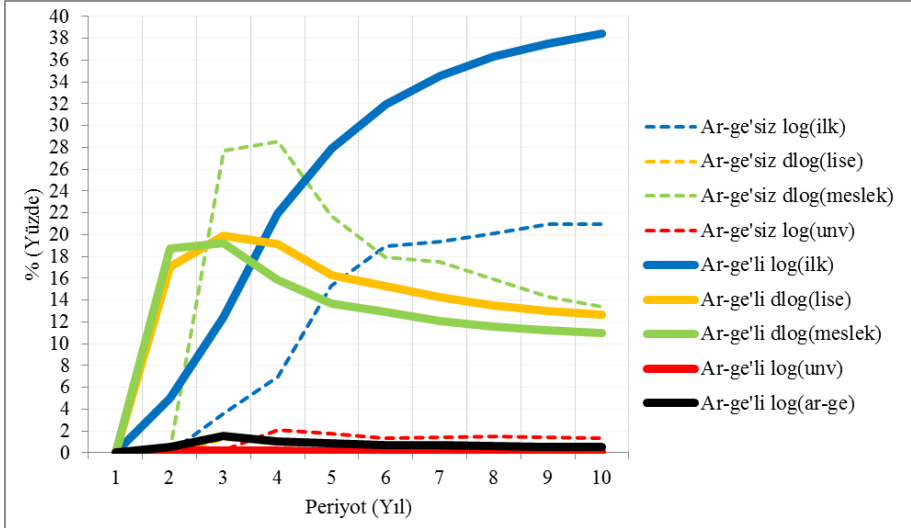
¹⁸ VECM hata düzeltme tahminlerine göre; Lise’ den GSYİH için oluşan t değeri -0,1589 R^2 değeri 0,63; Üniversite’den GSYİH için t değeri -0,197 R^2 değeri 0,09; İlköğretim’ den GSYİH için t değeri -0,52 R^2 değeri 0,52, GSYİH’ dan ar-ge için t değeri -0,21 R^2 değeri 0,66 şeklinde gerçekleşmiştir.

Tablo 2: GSYİH= 3,23 + 0,14 ilk + 0,48 lise+ 0,28 meslek + 0,0005 unv + e modeline ait bağımlı değişkenin varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizi sonuçları.

Dönem	Variance Decomposition of GSYIH (Varyans Ayrıştırması)							Response of GSYIH (GSYIH'nin Tepkisi)						
	S.E.	GSYIH	ILK	LİSE	MESLEK	UNV	ARGE	GSYIH	ILK	LİSE	MESLEK	UNV	ARGE	
1	0,015972	100,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,015972	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
2	0,026125	58,406590	5,022948	17,082490	18,687660	0,265730	0,534574	0,011980	-0,005855	0,010798	0,011294	-0,001347	0,001910	
3	0,033459	46,752650	12,385820	19,941120	19,213480	0,168881	1,538040	0,011170	-0,010217	0,010327	0,009357	-0,000277	-0,003684	
4	0,039812	41,796350	21,885720	19,166150	15,902920	0,162031	1,086830	0,011793	-0,014430	0,008974	0,006080	0,000823	0,000088	
5	0,046977	41,041660	27,920460	16,292990	13,668790	0,159107	0,916998	0,015596	-0,016409	0,007468	0,007042	-0,000971	-0,001735	
6	0,052801	39,008990	31,922340	15,299070	12,882880	0,136733	0,749991	0,013484	-0,016547	0,008183	0,007584	-0,000548	-0,000820	
7	0,057770	38,349770	34,539860	14,232580	12,066860	0,121429	0,689508	0,013869	-0,016210	0,006962	0,006600	-0,000491	-0,001450	
8	0,062314	37,878070	36,344340	13,533660	11,529630	0,111844	0,602457	0,013818	-0,016079	0,007107	0,006707	-0,000539	-0,000618	
9	0,066628	37,628240	37,484010	13,000880	11,213400	0,111828	0,561642	0,014128	-0,015898	0,007185	0,007077	-0,000788	-0,001241	
10	0,070576	37,261080	38,435850	12,696050	10,981950	0,106059	0,519010	0,013622	-0,015826	0,007433	0,007016	-0,000564	-0,000959	

3.4 Analiz Sonuçları

Tablo 1 ve Tablo 2'deki varyans ayrıştırması sonuçlarının grafik hali aşağıdaki şekildedir (Grafik 3). Bir birimlik GSYİH artışının Ar-ge'siz ve Ar-ge'li durumda hangi değişken % kaçlık kısmının kaynaklandığı ve bunun önümüzdeki 10 periyoda (2012-2022 arasında) dağılımı Grafik3'ten rahatlıkla görülmektedir.



Grafik 3:

Varyans ayrıştırması sonuçları (Tablo1 ve Tablo2'deki değerlerdir).

Grafik 3'te gösterildiği gibi GSYİH'da bir birimlik artışın;

- %19–21'i (6. yıldan itibaren) ilköğretime kayıtlı öğrenci sayısından kaynaklanmakta, ar-ge harcamaları analize eklendiğinde bu oran %32-%38'e çıkmakta,

- Net görünmese de %0,4-%1,3'ü liseye kayıtlı öğrenci sayısından kaynaklanmakta, ar-ge harcamaları analize eklendiğinde bu oran %13-%20'ye yükselmekte,
- 4. yılda %28,6'sı, 6. yıldan itibaren %13- 18'i mesleki eğitim alan öğrenci sayısından kaynaklanmakta, ar-ge harcamaları analize eklendiğinde bu oran %11-%13'e gerilemekte,
- %0,5-%2'si üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısından kaynaklanmakta, ar-ge harcamaları analize eklendiğinde bu oran %0,3-0,1'e düşmekte,
- %0,5-1,5'i Ar-ge harcamalarından kaynaklanmaktadır.

10. periyotta yani 10. yılda görülen etkiler öğrencilerin değil mezunların etkileridir. Çünkü bir öğrenci 10 yıl içinde ya iş gücüne katılacaktır ya da bir sonraki eğitim kademesine geçecektir. Dolayısı ile analizlerin 10.yıl değerleri üstünden inceleme yapmak mezunların etkilerini göstermesi bakımından değerlidir.

Tablo 3'te 1 birimlik GSYİH artışının 10. periyotta (2012'ye göre 2022) hangi değişkenden ne seviyede kaynaklandığı ve bunun Ar-ge'nin analize dahil edilmesi ile değişimi görülmektedir.

Tablo 3: Varyans ayrıştırması değerlerinin değişimi

	Ar-ge'siz Analiz	Ar-ge'li Analiz	Değişim
İlköğretime kayıtlı öğrenci sayısı	20,7%	38,4%	86%
Liseye kayıtlı öğrenci sayısı	0,4%	12,7%	3292%
Mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı	12,9%	11,0%	-15%
Üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı	1,4%	0,1%	-92%
Ar-ge harcamaları	-	0,5%	-

Tablo 3'te gösterildiği gibi analize Ar-ge harcamaları eklendiğinde;

- İlköğretime kayıtlı öğrenci sayısının açıklayıcılığı %86 artarak %21'den %38'e çıkmış,
- Liseye kayıtlı öğrenci sayısının açıklayıcılığı %3292 artarak %0,4'ten %12,7'ye çıkmış,
- Mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısının açıklayıcılığı %15 düşerek %13'den %11'e inmiş,
- Üniversiteye kayıtlı kayıtlı öğrenci sayısının açıklayıcılığı %92 düşerek %1,4'ten %0,1'e inmiştir.

Tablo 4'te her kademedeki her bir öğrenci yada mezunun meydana getirdiği kalkınma etkisi gösterilmeye çalışılmıştır. Kişi Başına GSYİH'ya Katkı Endeksi olarak isimlendirilen bu katsayının hesaplanmış yöntemi şu şekildedir;

İlgili Eğitim Kademesinin GSYİH'ya Katkısı 10. Periyottaki Katkısı (%)
İlgili Eğitim Kademesindeki Öğrenci Sayısı . 10⁸

Bu oranı 10⁸ ile çarpmanın tek amacı, hesaptan çıkan rakamın basamak sayısını artırarak daha kolay anlaşılmasını sağlamaktır.

Tablo 4: Bir öğrenci ya da mezunun meydana getirdiği (kişi başına) GSYİH artışı

	A	B	C	D=A/Cx10 ⁸	E=B/Cx10 ⁸	E/D
Bağımsız Değişken	GSYİH'ya Katkısı (Ar-ge'siz) (10.Periyot)	GSYİH'ya Katkısı (Ar-geli) (10.Periyot)	Öğrenci Sayıları (2012)	Kişi Başına GSYİH'ya Katkı Endeksi (Ar-ge'siz)	Kişi Başına GSYİH'ya Katkı Endeksi (Ar-geli)	Kişi Başına GSYİH'ya Katkı Endeksi Değişimi
İlköğretime kayıtlı öğrenci sayısı	20,7%	38,4%	10.979.301	1,89	3,50	0,9
Liseye kayıtlı öğrenci sayısı	0,4%	12,7%	2.666.066	0,14	4,76	33
Mesleki ve teknik okullara kayıtlı öğrenci sayısı	12,9%	11,0%	2.090.220	6,16	5,25	-0,1
Üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı	1,4%	0,1%	4.112.687	0,33	0,03	-0,9

Tablo 4'de de görüleceği gibi 10. periyotta indikatif olarak;

- İlköğretim öğrencisi veya mezunun GSYİH'ya 1,89 mertebesinde olan katkısı analize ar-ge eklendiğinde %86 artarak 3,5 mertebesine çıkmakta
- Lise öğrenci veya mezununun GSYİH'ya 0,14 mertebesinde olan katkısı analize ar-ge eklendiğinde %3292 artarak 4,76 mertebesine yükselmekte
- Mesleki ve teknik okul öğrencisi veya mezununun GSYİH'ya 6,16 mertebesinde olan katkısı analize ar-ge eklendiğinde %15 azalarak 5,25 mertebesine düşmekte
- Üniversite öğrencisi veya mezununun GSYİH'ya 0,33 mertebesinde olan katkısı analize ar-ge eklendiğinde %92 azalarak 0,03 mertebesine düşmektedir.

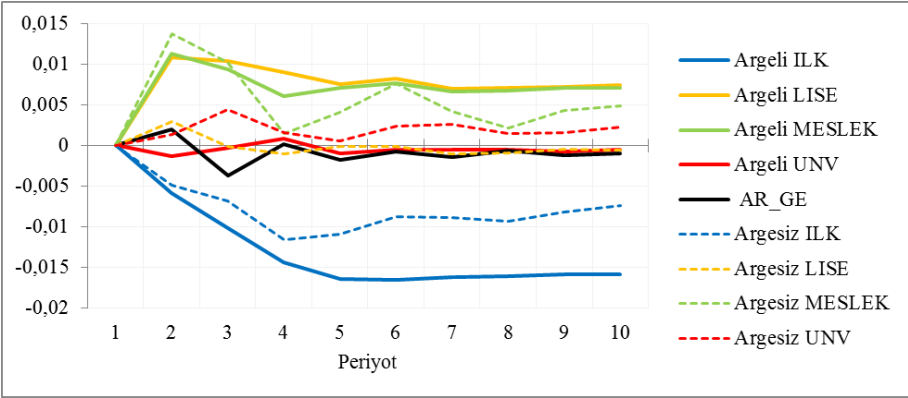
Tablo 5'te bir öğrencinin ya da mezunun diğer bir eğitim kademesindeki öğrenci ya da mezuna kıyasla GSYİH'ya yaptığı kişi başına katkının mukayesesi görülmektedir. Örneğin 1. kısımda, ar-ge harcamaları

olmadığında bir ilköğretim öğrencisinin/mezununun GSYİH'a lise öğrencisine/mezununa göre 13 kat daha fazla katkı yaptığı, meslek/teknik lise öğrencisinin/mezununun %30'si kadar katkı yaptığı, üniversite öğrencisi/mezununa kıyasla 6 kat daha fazla katkı yaptığı görölmektedir. Ar-ge harcamaları yapıldığında ilköğretim öğrencisi/mezunu lise öğrencisinin/mezununun katkısının %70'i kadar, meslek/teknik lise öğrencisinin/mezununun %70'si kadar, üniversite öğrencisi/mezununun 136 katı kadar GSYİH'a katkı yapmaktadır. Formöl tablonun en altında belirtilmiştir.

Tablo 5: Farklı eğitim kademelerindeki öğrenci veya mezunların GSYİH'a katkılarının mukayeseleri üstünlükleri

1. kısım	Lise kademesi	Meslek/ teknik kademe	Üniversite kademesi
İlköğretim kademesi (Ar-ge-siz)	13	0,3	6
İlköğretim kademesi (Ar-geli)	0,7	0,7	136
2.kısım	İlköğretim kademesi	Meslek / teknik kademe	Üniversite kademesi
Lise kademesi (Ar-ge-siz)	0,1	0,02	0,4
Lise kademesi (Ar-geli)	1,4	0,9	185
3.kısım	İlköğretim kademesi	Lise kademesi	Üniversite kademesi
Meslek/teknik kademe (Ar-ge-siz)	3,3	44	19
Meslek/teknik kademe (Ar-geli)	1,5	1,1	204
4.kısım	İlköğretim kademesi	Lise kademesi	Meslek/ teknik kademe
Üniversite kademesi (Ar-ge-siz)	0,2	2,4	0,1
Üniversite kademesi (Ar-geli)	0,01	0,01	0,005
Hesaplanış şekli	C	D	E
A	A/C	A/D	A/E
B	B/C	B/D	B/E

Tablo 1 ve Tablo 2'deki etki tepki fonksiyonu sonuçlarının grafik hali aşağıdaki şekildedir (Grafik4). Bu grafikte değişkenlere uygulanan +1 standart sapmalılık şoka, GSYİH'nın Ar-ge'siz ve Ar-ge'li durumda verdiği tepki ve yıllara dağılımı görölmektedir.



Grafik 4:
Değişkenlere uygulanan şoka GSYİH'nin tepkisi

Grafik4'e göre aşağıdaki tespitler yapılabilir;

- GSYİH en büyük pozitif tepkiyi Ar-ge-siz durumda meslek ve teknik liselere kayıtlı öğrenci sayısına, Ar-geli durumda liseye kayıtlı öğrenci sayısı değişkenine ve mesleki eğitim alan öğrenci sayısı değişkenine vermektedir.
- GSYİH en büyük negatif tepkiyi ilköğretime kayıtlı öğrenci değişkenine vermektedir. Ar-ge harcamaları bu negatif tepkiyi daha da artırmaktadır.
- Ar-ge harcamalarındaki şoka GSYİH'nin tepkisi çok düşüktür,
- Üniversiteye kayıtlı öğrenci sayısı değişkenine verilen şokun GSYİH üstündeki etkisi çok düşüktür. Ar-ge harcamaları bu tepkiyi daha da düşürmektedir.
- Ar-ge harcamaları GSYİH'nin Liseye kayıtlı öğrenci sayısına hassasiyetini ve tepkisi artırmaktadır.

Türkiye'de 1990 yılına göre üniversitelerin öğrenci kapasitesi 6,4 kat, liselerin 3,5 kat, mesleki eğitim veren liselerin kapasitesi 2,5 kat, ilköğretim aşamasındaki kapasite ise 1,2 kat artırılmıştır (Tablo 6). Tablo 7'de görüldüğü gibi aynı dönemde Reel GSYİH 2,3 kat Ar-ge'ye ayrılan kaynak ise 8,5 kat artmıştır. (Tablo 7).

Tablo 6: Öğrenci sayılarının 1990-2012 arası değişimi

Yıl	İlköğretime Kayıtlı Öğrenci Sayısı	Liseye Kayıtlı Öğrenci Sayısı	Meslek ve Teknik Liseye Kayıtlı Öğrenci Sayısı	Üniversiteye Kayıtlı Öğrenci Sayısı
1990	8.886.620	751.729	830.716	644.835
2012	10.979.301	2.666.066	2.090.220	4.112.687
Artış	1,2	3,5	2,5	6,4

Tablo 7: Reel GSYİH ve Ar-Ge Harcamalarının 1990-2012 arası değişimi

1990 - 2012 Yılları Arası	
Reel GSYİH Büyümesi (Reel Fiyat)	Ar-Ge Harcamaları Büyümesi (Reel Fiyat)
2,3	8,5

Ülkemizde reel fiyatlar ile Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı 1990'a göre 1,29 kat artarak %0,33'e çıkmış, üniversite öğrencisi başına Ar-GE harcaması 1,33 kat artarak reel fiyatlar ile 264 TL'ye yükselmiştir.

Tablo 8: Ar-Ge Harcamalarının GSYİH'a oranının değişimi ve Üniversite Öğrencisi Başına Ar-Ge Harcaması Değişimi

1990	0,25%	198
2012	0,33%	264
Artış	1,29	1,33

Tablo 6, tablo 7 ve tablo 8'e göre, 1990 ve 2012 yılları arasında GSYİH 2,3 kat büyürken Ar-GE harcamalarının GSYİH'a oranı 1,29 büyümüştür.

1990-2012 yılları arasında milli gelire en büyük katkıyı mesleki ve teknik okul mezunları yapmıştır (Tablo 4). Bunu ilköğretim kademesi izlemektedir. Meslek lisesi mezunu bir birey ilköğretim mezunu bir bireyden 3,3 kat, lise mezunundan 44 kat, üniversite mezunundan 19 kat daha fazla milli gelire katkı yapmıştır (Tablo 5).

Üniversite mezununun kişi başına milli gelire katkısı meslek lisesi mezunu bir bireyin %10'u kadar, lise kademesinin 2,4 katı, ilköğretim mezunu bir bireyin %20'si kadardır. Üniversite mezununun kişi başına milli gelire katkısı lise mezunu bir bireyin 2,4 katıdır (Tablo 5). İlköğretim

mezunu bir birey üniversite mezunu bireyin 6 katı, düz lise mezunu bir bireyin 13 katı kadar fazla milli gelir artışı sağlamıştır.

Türkiye’de Ar-Ge’ye ayrılan kaynak 1990 yılına göre 2012 yılında 8,5 kat artmasına ve aynı dönemde reel milli gelir 2,3 kat büyümesine rağmen, Ar-Ge harcamalarının kalkınma etkisi uzun dönemde %0,5’i geçememiştir (Grafik 3 ve Tablo 7). Ar-ge’ye ayrılan kaynağın artırılması durumunda dahi kalkınma (milli geliri artırma) etkisi çok düşüktür (Grafik4).

Ar-ge harcamaları bir lise mezununun milli gelire katkısını 33 kat, ilköğretim mezununun 0,9 kat (%86) artırırken, meslek okulu mezunu bir bireyin kalkınma etkisini %15 azalmakta, üniversite mezunu bir bireyin kalkınma etkisini %92 azalmaktadır (Tablo 4). Buradan;

-Ar-ge faaliyetlerinde üniversite ve meslek eğitimi alan bireylerin katma değer yaratamadıkları,

-Ar-ge’ye ayrılan kaynakların çoğunun lise ve ilköğretim mezunlarınca kullanıldığı,

bunun neticesinde de ar-ge faaliyetlerinin milli gelire olan katkısının düştüğü anlaşılmaktadır.

4. SONUÇ

Teknoloji geliştirme, inovasyon (yenileşim) yapma ve patent üretebilme kabiliyeti, ülkemizin daha hızlı kalkınması, ekonomik büyümesini sürdürülebilir hale getirmesi, çok sayıda sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmesi için, önem verilmesi gereken en kritik konulardan biridir.

Ülkemizde bu konuya her geçen yıl daha fazla önem verilmektedir. Türkiye’de Ar-Ge’ye ayrılan kaynağın 2012 yılında 1990 yılına göre 8,5 kat artması bunun en büyük göstergesidir.

Fakat sadece Ar-Ge’ye ayrılan kaynağın artırılması yeterli olmamaktadır. Daha çok teknoloji geliştirmek, inovasyon ve patent üretebilmek için Türkiye’nin öncelikli ihtiyacı, Ar-Ge alanlarında faaliyet gösteren bireylerinin niteliğini yükseltmesi ve sayısını (beşeri sermaye) artırmasıdır.

Sadece Ar-Ge’ye ayrılan kaynağın artırılmasının yeterli olmayacağına en güzel örnek 1990-2012 arasında, Ar-Ge harcamalarının kalkınma etkisinin uzun dönemde %0,5’i geçememiş olmasıdır (Grafik 3 ve Tablo 7). Halbuki aynı dönemde Türkiye’de Ar-Ge’ye ayrılan kaynak reel milli gelir büyümesinden daha çoktur. Reel milli gelir 2,3 kat büyürken Ar-Ge’ye harcamaları 8,5 kat büyümüştür (Grafik 3 ve Tablo 7). Ülkemizde Ar-

ge'ye ayrılan kaynağın artırılması durumunda dahi kalkınma (milli geliri artırma) etkisi çok düşüktür (Grafik 4).

Yukarıda belirtildiği gibi Türkiye'nin öncelikli ihtiyacı, Ar-Ge alanlarında faaliyet gösteren bireylerinin niteliğini yükseltmesi ve sayısını (beşeri sermaye) artırmasıdır. Çünkü Ar-ge faaliyetlerinin ön şartı, gerekli kalitede eğitimi almış buna yatkın insan kaynağının varlığı ve sayısının yeterli olmasıdır. Ülkemizde bilim ve teknoloji üretebilen, inovasyon ve patent üretebilen, bu yönde katma değer yaratmaya öncelik veren insan kaynağı yetiştirildiğinde, yani beşeri sermaye artışı sağlandığında, hem bu bireyler daha çok Ar-Ge faaliyetinde bulunacaklar ve bunun neticesinde Ar-Ge harcamaları artacak, hem de Ar-Ge faaliyetlerinin kalkınmaya etkisi artacaktır. Ar-ge harcamalarının, bir lise mezununun milli gelire katkısı 33 kat, ilköğretim mezununun katkısını 0,9 kat (%86) artırıyor olması bunu destekleyen bir argümandır (Tablo 4). Diğer taraftan aynı Ar-ge harcamaları meslek okulu mezunu bir bireyin kalkınma etkisini %15 azalmakta, üniversite mezunu bir bireyin kalkınma etkisini %92 azalmaktadır (Tablo 4). Buradan Ar-Ge faaliyetlerinde; üniversite ve meslek eğitimi alan bireylerin katma değerinin çok düşük olduğu, ayrılan kaynakların çoğunun lise ve ilköğretim mezunlarınca kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bunlar, Ar-Ge faaliyetlerinin milli gelire olan katkısının düşüşünü açıklamaktadır (Grafik 4).

Daha çok bilim ve teknoloji üretmek, inovasyon yapmak, patent üretmek ve bu yönde katma değer yaratmak, sadece okullaşma oranının artırılması, üniversite mezunu sayısının artırılması, yüksek lisans ve doktoralı birey sayısının artırılması, fiziksel koşulları daha iyi bir eğitim sağlanması ile mümkün değildir. Bunlardan daha evvel, eğitimin kalitesine yani müfredatı (ders programları) ve eğitim-öğretim yöntemlerine (müfredatı aktarma yöntemlerine) odaklanmak gereklidir. Ar-ge değişkenin analiz sonuçlarında meydana getirdiği etki bu tespiti desteklemektedir. İlköğretim kademesinin etkisi Ar-Ge ile 0,9 kat (%86) lise kademesinin etkisi 33 kat artmıştır (Tablo 3).

Diğer taraftan meslek eğitimi ve üniversite kademesinin etkisindeki azalış (-%15 ve %-92) özellikle bu eğitim kademesindeki eğitim kalitesine yani müfredat ve eğitim-öretim yöntemlerine odaklanmak gerektiğini göstermektedir (Tablo 3). Dolayısı ile lise ve üniversite aşamasında eğitim kalitesinin artırılması yani aktarılan teorik müfredat ve eğitim-öğretim yöntemlerinin revize edilmesi ayrı bir önem taşımaktadır.

Özellikle lise ve üniversite aşamasında aktarılan teorik müfredat ve yöntemlerin pratik hayattaki (uygulamada) etkinliğinin tespitine ve buna göre eğitim müfredatı ve yöntemlerinin sürekli şekilde güncellenmesine özel önem vermek gereklidir. Ancak bu yolla kaliteli yani pratik hayattan

kopmamış, bireylerin güncel bilim ve teknoloji üretmesini tetikleyen ve bunun neticesinde inovasyon ve patent üretebilen bir eğitim müfredatı ve eğitim-öğretim yöntemi oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

- Aghion, Philippe ve Howitt, Peter (1992), A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, c.60, n.2, s.323-351 online görülebilir: <http://individual.utoronto.ca/zheli/A3.pdf> erişim: 18.08.2013
- Ağır, Hüseyin (2010), *Türkiye’de Finansal Liberalizasyon ve Finansal Gelişme İlişkisinin Ekonometrik Analizi*, Yayınlanmış Doktora Tezi, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu Yayını, Yayın No.8 Ankara 2010, s.168, online görülebilir: http://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/raporlar/kitaplar/8639agir_.pdf, erişim: 09.01.20137
- Aksaraylı, Mehmet ve Saygın, Özge (2011), Algılanan Hizmet Kalitesi ve Lojistik Regresyon Analizi ile Hizmet Tercihine Etkisinin Belirlenmesi; *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* c.13 s.1 s.21-37; online görülebilir: <http://www.sbe.deu.edu.tr/dergi/cilt13.say11/AKSARAYLI%20SAYGIN.pdf>; erişim: 18.02.2013
- Aksoy, Mine ve Topcu, Nuraydın (2013), Altın ile Hisse Senedi ve Enflasyon Arasındaki İlişki, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, c.27, s.1, s.59-78, online görülebilir: <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/IIBD/article/view/8108/7206>, erişim: 14.02.2013
- Arrow, K.J. (1962), *The Economic Implications of Learning by Doing*, *Review of Economic Studies*, c. 29, No.3 ss. 155-173
- Ata, A.Y. ve Yücel, F. (2003), Eş-Bütünleşme ve Nedensellik Testleri Altında İkiz Açıklar Hipotezi: Türkiye Uygulaması; *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c.12, s.12, s.97-109; online görülebilir: <http://sosyalbilimler.cukurova.edu.tr/dergi/dosyalar/2003.12.12.8.pdf>, erişim: 26.01.2013
- Canova, Fabio ve Ciccarelli, Matteo (2013), Panel Vector Autoregressive Models: A Survey; *European Central Bank Working Paper Series* No. 1507 January 2013, online görülebilir: <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp1507.pdf>, erişim: 24.05.2013
- Cambazoğlu, Birgül ve Karaalp, Hacer Simay (2012), Parasal Aktarım Mekanizması Döviz Kuru Kanalı:Türkiye Örneği; *Yönetim ve Ekonomi*, CBU Yayını, y.2012, c.19, sayı 2, s.53-66, online görülebilir: http://www2.bayar.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C19S22012/53_66.pdf; erişim: 15.01.2013

- Çelik, İsmail (2012), *Vadeli İşlem Piyasasında Fiyat Keşfi*-İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında Ampirik Bir uygulama; Türkiye Bankalar Birliği Yayını, online görülebilir: <http://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/794/vadeliKitap.pdf>, erişim: 10.02.2013
- Denison, E (1962), The Sources of Economic Growth in the United States and Alternatives Before Us; Daly, D.J. (1972) Uses of International Prices and Output Data, 1972, *National Bureau of Economic Research*, s.85-142 online görülebilir: <http://www.nber.org/chapters/c5094.pdf> erişim: 09.08.2013
- Dickey, David A. ve Fuller, Wayne A. (1979), Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root; *Journal of the American Statistical Association* c. 74, s. 366 (Haziran 1979) s. 427-431, online görülebilir: <http://www.deu.edu.tr/userweb/onder.hanedar/dosyalar/1979.pdf>, erişim: 16.05.2013
- Engle, R.F.ve Granger, C.W.J (1987), Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing; *Econometrica* c.55 n.2 s.251-276
- Granger, C.W.J (1969), Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods; *Econometrica*, c.37, n.3, s.424-438; online görülebilir: <http://www.sonoma.edu/users/c/cuellar/econ411/Granger.pdf>; erişim:16.05.2013
- Granger, C.W.J ve Newbold, P (1974), Spurious Regressions in Econometrics; *Journal of Econometrics* 2 (1974) s. 111-120, online görülebilir: http://wolfweb.unr.edu/~zal/STAT758/Granger_Newbold_1974.pdf, erişim: 22.05.2013
- Granger, C.W.J (1981), Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification; *Journal of Econometrics* 1981 s.16 s. 121-130
- Hansen, L.P.ve Singleton, K.J.(1982), Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models; *Econometrica*, Vol. 50, No.5 (Eyl. 1982), s. 1269-1286 online görülebilir: [https://files.nyu.edu/bpn207/public/Teaching/2008/EconometricsIIPart1/Hansen%20&%20Singleton%20\(1992\).pdf](https://files.nyu.edu/bpn207/public/Teaching/2008/EconometricsIIPart1/Hansen%20&%20Singleton%20(1992).pdf) erişim: 24.05.2013
- Hurvich, M.Cliffordve Tsai, Chich-Ling (1989), Regression and Time Series Model Selection in Small Samples; *Biometrika* (1989) c. 76, s.297-307, online görülebilir: http://www.stat.tamu.edu/~suhasini/teaching613/hurvich_tsai89.pdf, erişim: 19.05.2013
- Işık, Nihat; Acar, Msutafa ve Işık, H.Bayram (2004), Enflasyon ve Döviz Kuru İlişkisi: Bir Eşbütünleşme Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari İlimler Fakültesi Dergisi*, c.9, s.3, s.325-340; online erişilebilir: <http://sablon.sdu.edu.tr/fakulteler/iibf/dergi/files/2004-2-17.pdf>, erişim: 28.01.2013

- Kendrick, John W. (1961), Productivity and Economic Growth, *National Bureau of Economic Research*, 2240, s. 78-110 online görülebilir: <http://www.nber.org/chapters/c2240.pdf>, erişim: 15.08.2013
- Kızılgöl, Özlem Ayvaz(2012), Kadınların İşgücüne Katılımının Belirleyicileri: Ekonometrik Bir Analiz; *Doğuş Üniversitesi Dergisi* 13(1), s.88-101 online görülebilir: journal.dogus.edu.tr/index.php/duj/article/download/281/337 erişim: 25.05.2013
- Kitagawa, Genshiro (2008), Contributions of Professor Hirotugu Akaike in Statistical Science; *Journal of Japan Statisticians Society*, c. 38 no.1 s.119-130, online görülebilir: <http://www.terrapub.co.jp/journals/jjss/pdf/3801/38010119.pdf> erişim: 20.05.2013
- Korkmaz, A ve Çoban, O. (2006), Emek Piyasasında Asgari Ücret, İşsizlik ve Enflasyon Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik Bir Analizi: Türkiye Örneği (1969-2006), *Maliye Dergisi*, sayı 151, Temmuz-Aralık 2006, s. 16-22; online görülebilir: http://dergiler.sgb.gov.tr/calismalar/maliye_dergisi/yayinlar/md/151/151-Korkmaz-Coban.pdf, erişim: 02.01.2013,
- Lucas, Robert E.Jr. (1988), On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics* 22, pp.3-42, online görülebilir: <http://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmechanicseconomicgrowth.pdf> erişim: 28.09.2013
- Lütkepohl, Helmut (2007), Econometric Analysis with Vector Autoregressive Models; *EUI Working Papers* ECO 2007/11 European University Institute yayını, online görülebilir: <http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/6918/ECO-2007;jsessionid=99C79795770564550DD5204409967ACC?sequence=1>, erişim: 12.05.2013
- Maddala, G.S.(2008), *Introduction to Econometrics*; 2008 John Wiley & Sons, Chichester, s. 391-435 online görülebilir: <http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/98136275.pdf> erişim:24.05.2013
- Mankiw, G.N; Romer, D. ve Weil, D.N. (1992), A Contribution to the Empirics of Economic Growth; *Quarterly Journal of Economics*, c.107 s. 2 s. 407-437, online görülebilir: <https://repository.library.brown.edu/fedora/objects/bdr:5975/datastreams/PDF/content>, erişim: 29.04.2013
- Miran, Bülent (1990), Regresyon Analizinde Ortaya Çıkabilecek Hatalar ve Bazı Çözüm Önerileri, *Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1990-2, s.85-92, online görülebilir: http://journal.tarekoder.org/archive/1992/1992_01_11.pdf, erişim: 05.02.2013
- Neath, Andrew A.ve Cavanaugh, Josph E.(1997), Regression and Time Series Model Selection Using Variants of the Schwarz Information Criterion; *Communications and Statistics – Theory and Methods*, c. 26, s. 559-580,

- online görülebilir:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.36.1315&rep=rep1&type=pdf>, erişim: 20.05.2013
- Neyman, J. (1937), Outline of a Theory of Statistical Estimation Based on the Classical Theory of Probability; Philosophical Transactions of The Royal Society Series A, **Mathematical Physical and Engineering Sciences**, 1937, online görülebilir:
<http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/236/767/333.full.pdf>, erişim: 16.02.2013
- Özçiçek, O. (1996), Lag Length Selection in Vector Autoregressive Model: Symmetric and Asymmetric Lags; **Working Paper**, Louisiana Eyalet Üniversitesi
- Özşahin, Şerife ve Karaçor Zeynep (2013), Ekonomik Büyümenin Belirleyicilerinden Biri Olarak Beşeri Sermaye: Yükseköğrenimin Türkiye Ekonomisi İçin Önemi, **Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi**, c.6, s.1 s.148-162; online görülebilir:
<http://iibfdergi.nigde.edu.tr/attachments/article/225/10.pdf>
 erişim:22.01.2013
- Phillips, Peter C.B.ve Perron P.(1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression; **Biometrika** 75 (1988) sayı 2 s. 35-46, online görülebilir:
<http://www.ssc.wisc.edu/~bhansen/718/PhillipsPerron1988.pdf>,
 erişim:20.05.2013
- Rivera, L. ve Romer, P. (1990), Economic Integration and Economic Growth, 1990 **National Bureau of Economic Research**, 3528, Cambridge MA. Online görülebilir: garrido.pe/lecturasydocuments/RIVERAROMER (1990) **Economicintegrationandendogenousgrowth.pdf** erişim: 16.08.2013
- Rois, Rumana; Basak, Tapti; Rahman, Mohd M. ve Majumder, Ajit K. (2012), Modified Bresuch Godfrey Test for Restricted Higher Order Autocorrelation in Dynamic Linear Model – A Distance Based Approach; **International Journal of Business and Management**, c.7 no.1, s.88-97; online görülebilir:
<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijbm/article/download/18494/13358>, erişim: 11.02.2013
- Sevüktekin, Mustafa; Nargeleçekenler, Mehmet ve Çetin, Işın (2012), Uludağ Üniversitesi Öğrencilerinin Sosy-Ekonomik Profil Araştırması, **Uludağ Üniversitesi İktisadi v İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, c.31, s2,s.99-128 online görülebilir:
http://iibfdergi.uludag.edu.tr/?menu=pages&p=issue_details&id=21,
 erişim: 3.12.2013
- Schultz, Theodore W. (1961), Investment in Human Capital, **The American Economic Review**, c. 51, no.1, s. 1-17 online görülebilir:
<https://webspaces.utexas.edu/hcleaver/www/330T/350kPEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf> erişim: 02.08.2013

- Sims, Christopher A. (1973), Distributed Lags; **Discussion Paper No.28**, Center for Economic Research, Minnesota Üniversitesi yayını; online görülebilir: <http://conservancy.umn.edu/bitstream/54655/1/1973-28.pdf>, erişim: 12.05.2013
- Solow, Robert M. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, **Review of Economics and Statistics**, c. 39, No. 3, ss. 312-320 online görülebilir: <http://www9.georgetown.edu/faculty/mh5/class/econ489/Solow-Growth-Accounting.pdf> erişim: 10.08.2013
- Takım, A. (2010), Türkiye’de GSYHİ ile İhracat Arasındaki İlişki: Granger Nedensellik Testi; **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi** c.14 s.2 s.1-16
- Tarı, Recep ve Bozkurt, Hilal (2006), Türkiye’de İstikrarsız Büyümenin VAR Modelleri ile Analizi (1991.1-2004.3); **İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi**; 2006, Sayı:4, s. 12-28 online görülebilir: <http://eidergisi.istanbul.edu.tr/sayi4/ieuis4m1.pdf> erişim: 25.05.2013
- Tarı, Recep ve Yıldırım, Durmuş Çağrı (2009), Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama; **Yönetim ve Ekonomi**, c.16, s.2, s.95-105; online görülebilir: http://www2.bayar.edu.tr/yonetimekonomi/dergi/pdf/C16S22009/95_105.pdf, erişim:05.01.2013
- Türk Dil Kurumu (2013), İnovasyon: Yenileşim, **Türk Dil Kurumu Sözlüğü**, 2013 Ankara, online görülebilir: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.52bdcea9bf5129.63821404, erişim: 24.12.2013
- Türkiye İstatistik Kurumu (2013), **İstatistik Göstergeleri 1923-2012**, Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Ankara 2013, online görülebilir: http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT_ID=0&KITAP_ID=241, erişim: 28.02.2013
- Türkiye İstatistik Kurumu (2013), **İstatistiki Göstergeler 1923-2012**; Türkiye İstatistik Kurumu Yayını, 2013 Ankara, s.63-80 ve 690-701, online görülebilir: www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=158 erişim: 12.01.2013
- Uzunöz, M. ve Akçay, Y.(2011), Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010; **Karetekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, c.3 s.2
- Yılmaz Göktaş, Özlem (2005), Türkiye Ekonomisinde Büyüme ile İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi, **Ekonometri ve İstatistik**, s.2, s.63-75; online görülebilir: <http://eidergisi.istanbul.edu.tr/sayi2/ieuis2m4.pdf>, erişim:04.01.2013