

# Türkiye’de Eğitim ve İktisadi Büyüme İlişkisi: Sims ve Toda-Yamamoto Nedensellik Analizleri

Harun TERZİ

Prof. Dr. Karadeniz Teknik Üniversitesi  
İİBF, İktisat Bölümü  
hterzi@ktu.edu.tr

Süleyman YURTKURAN

Doktora öğrencisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi  
İİBF, İktisat Bölümü  
suleymanyurtkuran@hotmail.com

**Türkiye’de Eğitim ve İktisadi Büyüme İlişkisi:  
Sims ve Toda-Yamamoto Nedensellik Analizleri**

**Özet**

Türkiye’de iktisadi kalkınma (GSMH) ile ortaöğretim-üniversite mezunu öğrenci sayıları arasındaki ilişkiler Sims, Genişletilmiş Sims, Toda-Yamamoto nedensellik, varyans ayrıştırma analizleri ve etki-tepki fonksiyonları ile 1950-2012 dönemi araştırılmıştır. Farklı nedensellik analizleri, pozitif nedenselliğin GSMH’den üniversite mezunu öğrenci sayısına; genel lise-meslek lisesi mezun sayısından GSMH’ye doğru hareket ettiğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, iktisadi kalkınma, eğitim, nedensellik

***The Relationship between Education and Economic Growth in Turkey: Sims and Toda-Yamamoto Causality Analyses***

**Abstract**

*The relationship between economic development (GDP) and the number of graduate students from highschool-university have been analyzed by using Sims, modified Sims, Toda-Yamamoto causality, variance decomposition analyses and impulse-response functions from 1950 to 2012 period in Turkey. Alternative causality tests show that there is a positive uni-directional causalit running from the GDP to the number of graduated university students and from the graduated regular and vocational high schools students to the GDP.*

**Keywords:** Turkey, economic growth, education, causality.

KabulTarihi / Accepted: 22.02.2016

## 1. Giriş

Bir ülkeyi iktisadi ve sosyal açıdan güçlü kılan en önemli unsur nitelikli insan gücüdür. Nitelikli bireylerin oluşturduğu bir ülkede kıt kaynaklar daha etkin kullanılacağından, iktisadi gelişmenin daha hızlı olacağı görüşü literatürde genel kabul görmektedir. İktisadi kalkınmanın gerçekleşmesinde ve refah seviyesinin artırılmasında beşeri sermayenin ve beşeri sermayeye yapılan yatırımların önemli rol oynadığından bahseden içsel büyüme teorileri; bireylerin eğitim, bilgi ve beceri seviyelerinin artırılmasının önemli olduğunu ileri sürmüştür.

Eğitim ve iktisadi gelişme ilişkisini inceleyen teorik analizler, gözlemler ve uygulamalı araştırmalar iki değişken arasında gcl bir ilişki olduğunu göstermektedir. Tarihsel sürece bakıldığında eğitim seviyesi yüksek toplumların milli gelir seviyeleri ile kalkınma hızlarının, eğitim seviyesi düşük toplumlara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmanın ilk bölümünde tarihsel süreçte eğitim ile iktisadi kalkınma/büyüme ilişkisini analiz eden farklı okulların görüşlerine yer verildikten sonra ikinci bölümde literatürdeki ampirik çalışmaların bulguları özetlenmiştir. Çalışmanın uygulama bölümünde ise Türkiye’de 1950-2012 dönemi yıllık verilerle iktisadi gelişme ile eğitim/mezun ğrenci sayıları arasındaki nedensellik ilişkileri, alternatif analiz yöntemleriyle araştırılmıştır.

## 2. İktisadi Büyüme ve Eğitim İlişkisi

Klasik iktisadın kurucusu Adam Smith ile Neoklasik iktisat ve Cambridge Okulu’nun kurucusu Alfred Marshall, beşeri sermaye olarak tanımlanan insan sermayesinin iktisadi kalkınma sürecindeki öneminden bahseden ilk iktisadi düşünürlerdir. Smith işgücünün eğitim seviyesinin, bilgi ve becerisinin; ülkenin sahip olduğu fiziki sermayeden daha önemli olduğunu ileri sürmüştür. İşgücünü vasıflı ve vasıfsız olarak birbirinden ayıran Smith, vasıflı işgücünün üretime yaptığı yüksek katkı nedeniyle kendine daha yüksek kazanç, topluma da daha çok katkı sağlayacağını belirtmiştir. Ayrıca Smith; emeği, eğitimsiz ve deneyimsiz işgücü ile eğitimi ve beceri sahibi işgücü olarak iki grupta sınıflandırmıştır. Bu sebeple vasıfsız-tecrübesiz işgücü ile vasıflı-tecrübeli işçilerin farklı işlerde ve ücretlerde çalıştırılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Beşeri sermaye kavramı zaman içerisinde Neo-klasik iktisat sayesinde önem kazanmaya başlamıştır. Neo-klasik modellerde beşeri sermaye kaynaklarında kalıcı bir artış, iktisadi durum yeni bir seviyeye ulaşıncaya kadar iktisadi büyüme oranında kalıcı bir artışa sebep olur. Üretim faktörü olarak beşeri sermayenin fiziki sermaye kadar önemli olduğu görüşü 1960’lı yıllardan sonra önem kazanmış; ancak, içsel büyüme teorilerinin gelişmesiyle birlikte, beşeri sermayenin iktisadi kalkınma sürecinde fiziki sermayeden daha önemli bir etkiye sahip olabileceği görüşü 1980’lerden sonra genel kabul görmeye başlamıştır. İçsel büyüme modellerinin uygulama alanının genişlemesiyle birlikte beşeri sermayenin iktisadi kalkınma sürecindeki önemini vurgulayan teorik çalışmaların sayısı artmıştır. Schultz (1961) ve Becker (1964)’den itibaren beşeri sermaye; bilgi, beceri, yetkinlik ve kabiliyetlerin bir bütünü olarak tanımlanmıştır. Eğitim en önemli beşeri sermaye yatırımı olarak nitelendirilir. İçsel büyüme modelleri; iktisadi büyümenin sürdürülmesi, kişisel ve milli gelirin artırılabilmesi için işgücünün verimliliğinin artırılması gerektiğini kabul etmektedir. Çünkü fiziki sermayenin yanında işgücünün eğitim seviyesi de üretimde verimliliğin artırılmasında önemlidir.

Üretim fonksiyonunda sermaye stokuna (K) kıyasla nispi olarak emeğin (L) payının üretim miktarı üzerindeki etkisinin önemini vurgulayan Lucas (1988), beşeri sermayesi güçlü ülkelerin, diğer ülkelere göre daha hızlı büyüyeceğini ileri sürmüştür. Beşeri sermaye literatürüne önemli katkılar sağlayan Rebelo (1991), iktisadi büyüme oranının zaman içinde daha çok artması için (L/K) oranının artması gerektiğini ileri sürmüştür. Teorik modeller eğitim-iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi farklı mekanizmalarla açıklamaktadır. İlk olarak; eğitim, işgücü verimliliğini yüksek bir seviyeye ulaştırır. İkinci olarak içsel büyüme modellerinde eğitim, yenilikçi kapasiteyi, yeni bilgi teknolojilerini, üretimi ve gelişimi arttırarak iktisadi büyümeye katkıda bulunur (Hanushek ve Woessmann, 2008). Ampirik araştırmalarda, eğitim ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi belirlemek için çeşitli analiz yöntemlerine başvurulmuştur. İlk ampirik yaklaşımlarda genellikle yatay kesit veriler; sonraki yıllarda, yatay kesit verileriyle zaman serileri analizi birlikte kullanılarak panel veriler, yıllık eğitim verilerine ulaşılabilen ülkeler için de zaman serileri kullanılmıştır.

### 3. Literatür Çalışmaları

İktisadi kalkınma literatüründe eğitim-iktisadi büyüme ilişkisini inceleyen yurtiçi ve yurtdışı önemli ampirik çalışmaların yöntem ve sonuçları Tablo 1 ve 2’de özetlenmiştir.

**Tablo 1. Eğitim-Büyüme İlişisini İnceleyen Yurtdışı Araştırmalar**

| Yazar, Veri, Ülke, Yöntem  | Ampirik Bulgular   |
|--|--|
| Romer (1989), 1960-1985 yıllık, 112 ülke, EKK  | Büyüme oranı ile okur-yazarlık oranı arasında pozitif/anlamli ilişkiler vardır.  |
| Barro (1991), 1960-1985 yıllık, Türkiye dahil 98 ülke, EKK, korelasyon analizi                           | İlkokul ve ortaokuldaki öğrenci oranı büyümeyi pozitif etkilemekte, kalkınmakta olan ülkeler beşeri sermaye birikimlerini artırmaları halinde kalkınmış ülkelerin seviyesine çıkabilirler.   |
| Mankiw vd. (1992), 1960-1985 yıllık, 121 ülke, EKK, Solow büyüme modeli                                  | Beşeri sermaye faktörü olarak ortaöğretime giden öğrenci sayısının aktif nüfusa oranı arttıkça, eğitim büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.  |
| Barro (1999), 1960-1995 panel, Türkiye’nin de dahil olduğu 100 ülke, panel regresyon, korelasyon analizi | Orta ve yükseköğretimde eğitim gören erkek öğrenci sayısı ile büyüme arasındaki ilişki istatistiksel yönden anlamlı ve pozitifdir. Eğitim seviyesinde meydana gelecek bir yıllık artış büyümeyi %0,44 oranında pozitif yönde etkilemektedir. |

**Tablo 1'in Devamı**

|  |   |
|--|---|
| Gylfason- Zoega (2003), 1965-1998 yıllık, 87 ülke, SUR   | Sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkelerde eğitim kalkınmayı pozitif yönde etkilemektedir.   |
| Petrakis-Stamatakis (2002), toplulaştırılmış veriler, üç farklı grup ülke (8 ileri düzeyde gelişmiş, 8 gelişmiş OECD üyesi ülke ile 8 az gelişmiş ülke), AEKK Lucas'ın üretim fonksiyonu | Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ilk ve orta öğretim, gelişmiş ülkelerde ise yükseköğretim uzun dönemde büyümeyi pozitif etkilemektedir. Türkiye'nin bulunduğu gelişmekte olan ülkeler sınıfında ilk ve orta öğretimin büyüme üzerindeki pozitif etkisi yükseköğretime kıyasla daha yüksek, gelişmiş ülkelerde ise yükseköğretimin büyüme üzerindeki etkisi daha yüksektir. |
| Self-Grabowski (2004), 1966-1996 yıllık, Hindistan, Granger nedensellik  | İlköğretim/ortaöğretim ile büyüme arasında bir nedensellik varken, yükseköğretim ile büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi yoktur.   |
| Self-Grabowski (2005), 1895-1940 yıllık, Japonya, Korelasyon analizi, eş-bütünleşme, VECM nedensellik  | Savaş döneminde kız öğrencilerle büyüme arasında çift yönlü, ancak erkek öğrencilerden büyümeye doğru tek yönlü; II. Dünya savaşından sonra erkek öğrencilerle büyüme arasında çift yönlü, ancak kız öğrencilerden büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.  |
| Park (2009), (1960-1995) yıllık, 94 ülke, EKK  | İşgücünün artan eğitim seviyesi ile kalkınma hızı arasında pozitif bir ilişki vardır.   |
| Brempong, Paddison, Mitiku (2006), 1960-2000 yıllık, 34 Afrika ülkesi, panel veri, GMM, dinamik panel analizi  | İlköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kalkınmayı pozitif yönde etkilemektedir. Eğitimde yıllık % 1'lik artış milli gelirin artış hızını % 0,09 oranında artırmaktadır. Fiziki sermayeye kıyasla yüksek öğretimin büyüme üzerindeki etkisi üç kat daha fazladır.  |
| Aka-Dumont (2008), 1930-1995 yıllık, ABD, VAR, ECM, eş-bütünleşme, nedensellik   | Eş-bütünleşik büyüme ile eğitim serileri arasında çift yönlü (geri beslemeli) nedensellik ilişkisi vardır. Uzun dönem ekonomik büyüme trendi eğitim seviyesinden etkilenmektedir.   |
| Jin-Jin (2014), (1975-2003) yıllık, 34 gelişmiş ülke   | GSMH'den yükseköğretime doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.  |
| Kesikoğlu-Öztürk (2013), 1999-2008 yıllık, 20 OECD ülkesi, panel nedensellik   | Eğitim harcamaları ile büyüme arasında pozitif ve karşılıklı/çift yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Nedensellik ilişkisi içsel büyüme modellerini desteklemektedir.  |
| Bal, Algan, Manga, Kandır (2014), 1995-2011 yıllık, Türkiye ve BRICS ülkeleri, Pedroni-Kao panel eş-bütünleşme, FMOLS  | Büyüme ve beşeri sermaye arasında pozitif, uzun dönemli bir ilişki vardır. Büyümede fiziksel sermaye kadar, insan sermayesine yapılan yatırımlar da etkilidir. Ampirik sonuçlar içsel büyüme teorilerini desteklemektedir.  |

**Tablo 2. Türkiye’de Eğitim-Büyüme İlişisini İnceleyen Araştırmalar**

| <b>Yazar, Veri, Yöntem</b>  | <b>Ampirik Bulgular</b>  |
|---|--|
| Çakmak-Gümüş (2005), 1960-2002 yıllık, eş-bütünleşme  | İlköğretimden, ortaöğretimden ve yükseköğretimden mezun olanları kapsayan beşeri sermaye endeksi ile büyüme değişkeni arasında pozitif ve uzun dönemli bir ilişki vardır.  |
| Taban-Kar (2006), 1969-2001 yıllık, Granger nedensellik   | Okullaşma oranını endeksi ile büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.  |
| Ay-Yardımcı (2008), 1950-2000 yıllık, VAR, eş-bütünleşme, etki-tepki ve varyans ayrıştırma                      | Yükseköğretimden büyümeye doğru pozitif yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.   |
| Afşar (2009), 1963-2005 yıllık, eş-bütünleşme ve Granger nedensellik  | Birinci farklarında durağan olan GSMH ve eğitim yatırımları uzun dönemde eş-bütünleşme ilişkisine sahip değildir. Kısa dönemde nedensellik ilişkisi eğitim harcamalarından GSMH’ye doğrudur.   |
| Özsoy (2009), 1923-2005 yıllık, eş-bütünleşme, VECM, VAR, Granger nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırma | Eğitim ile büyüme arasında uzun dönemde bir ilişki yoktur. Eğitim seviyesi yükseldikçe eğitimin büyüme üzerindeki etkisi azalmakta olup, GSMH ile üniversite mezunları arasında bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. GSMH ile ilköğretim mezunları arasında çift yönlü nedensellik varken, GSMH’den ortaöğretim mezunlarına ve mesleki eğitim mezunlarından GSMH’ye doğru tek yönlü bir nedensellik vardır. |
| Erdoğan-Yıldırım (2009), 1983-2005 yıllık, ARDL, Pesaran testi, eş-bütünleşme                                   | Uzun dönemde; okullaşma (ilkokul) oranı, ilköğretim-ortaöğretim-meslek lisesi-genel lise seviyesinde öğretmen/öğrenci artış oranı büyümeyi pozitif; lise/yüksekokul seviyesinde okullaşma oranı büyümeyi negatif; toplam eğitim harcamaları büyümeyi pozitif; eğitim harcamaları içerisinde yatırıma ayrılan pay büyümeyi negatif etkilemektedir.  |
| Telatar-Terzi (2010), 1968-2006 yıllık, Granger, Hsiao’nun Granger nedensellik                                  | Büyümeden yükseköğretime; mesleki eğitimden büyümeye doğru pozitif bir nedensellik vardır.   |
| Yaylalı-Lebe (2011), 1938-2007 yıllık, eş-bütünleşme, VAR, Granger nedensellik                                  | Büyüme ile eğitim arasında uzun dönemli ve tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Beşeri sermaye büyümeye zamanla daha çok katkıda bulunmaktadır.  |

**Tablo 2'nin Devamı**

|  |  |
|--|--|
| Erdem-Tuğcu (2010), 1970-2008 yıllık, ARDL, Dolado-Lütkepohl Granger nedensellik         | Eş-bütünleşik yükseköğretim ile büyüme değişkenleri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.   |
| Çalışkan, Karabacak ve Meçik (2013), 1923-2011 yıllık, Johansen eş-bütünleşme            | Lise ve üniversitelerde artan öğrenci sayısı büyümeyi istatistiksel yönden anlamlı ve pozitif yönde etkilemektedir. Liselerdeki öğrenci sayısında % 1'lik artış GSYH'yi % 0,2, yükseköğretimdeki öğrenci sayısında % 1'lik artış GSYH'yi % 3 arttırmaktadır. |
| Özşahin ve Karaçor (2013), 1980-2010 yıllık, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, EKK         | Yükseköğretim harcamaları büyümeyi pozitif yönde etkilerken, yükseköğretim kayıtları ile büyüme birbirlerini pozitif yönde etkilemektedir.   |
| Çetin, Kutlutürk ve Akmaz (2014), 2000:1-2013:1 çeyrek, ARDL sınır testi                 | Ortalama verimlilik ile lise mezunları arasında pozitif, okuma-yazma bilmeyenler arasında negatif ilişki vardır. Yükseköğretim mezunu çalışanlar ile verimlilik arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.  |
| Yurtkuran ve Terzi (2015), 1950-2012 yıllık, Hsiao, Dolado-Lütkepohl Granger nedensellik | Büyümeden üniversite mezunu öğrenci sayısına; genel ve meslek liselerinden mezun öğrenci sayısından büyümeye doğru pozitif bir nedensellik vardır.   |

#### 4. Yöntem ve Ampirik Bulgular

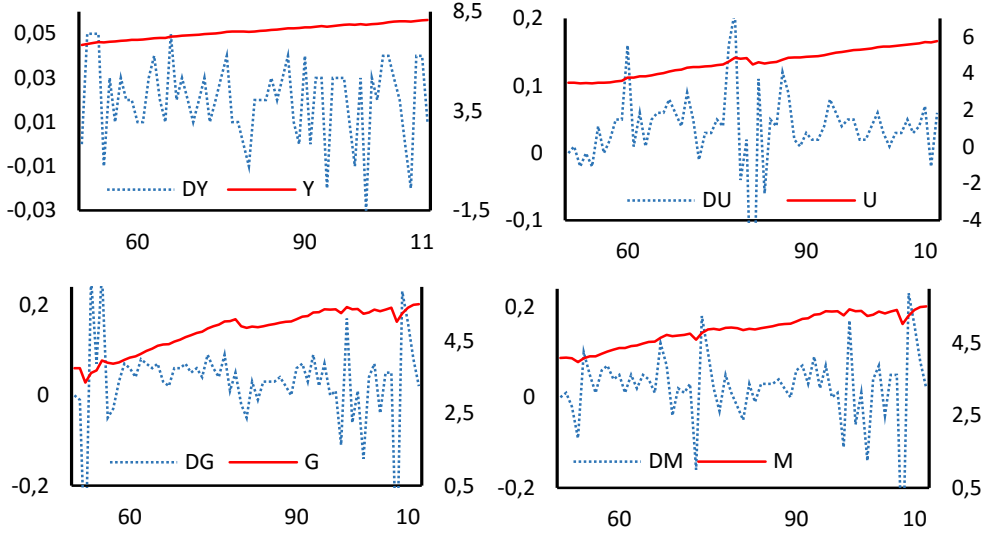
1950-2012 dönemi yıllık verilerin kullanıldığı bu çalışmadaki veri setinde Gayri Safi Milli Hasıla değişkeni Y, farklı okullardan mezun öğrenci sayıları ise M, G ve U değişkenleri ile gösterilmiştir. M: Meslek liselerinden; G: Genel liselerden; U: Üniversitelerden mezun öğrenci sayılarını göstermektedir. Veriler, TÜİK'in yayınladığı "1923-2013 İstatistik Göstergeler" adlı yayınından ve Milli Eğitim Bakanlığının istatistiklerinden derlenmiştir. Ekonometrik analizler e-views ve gretl programları ile yapılmıştır. İktisadi değişkenler genellikle seviyelerinde değil logaritmik seviyelerinde doğrusal olduklarından, logaritmaları alınan Y, M, G ve U değişkenlerine ait korelasyon matrisi Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3. Pearson Korelasyon Matrisi, n=63**

|   | Y                 | M                 | G                 | U                 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Y | 1                 | 0,97 <sup>a</sup> | 0,97 <sup>a</sup> | 0,99 <sup>a</sup> |
| M | 0,97 <sup>a</sup> | 1                 | 0,98 <sup>a</sup> | 0,97 <sup>a</sup> |
| G | 0,97 <sup>a</sup> | 0,98 <sup>a</sup> | 1                 | 0,97 <sup>a</sup> |
| U | 0,99 <sup>a</sup> | 0,97 <sup>a</sup> | 0,97 <sup>a</sup> | 1                 |

a: Tek yanlı t-testine göre %1'de anlamlı

**Grafik 1. Seviyelerinde ve 1. Farklarında Y, U, G ve M Serileri**



Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin derecesini ölçen korelasyon analizinde, Y ile diğer tüm değişkenler arasında pozitif ve istatistiksel anlamlılığa sahip bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir. Y ile M, G ve U arasındaki korelasyon değerleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olup sırasıyla 0,97, 0,97, 0,99 olarak tahmin edilmiştir. Tek yanlı t-testine göre, tüm korelasyon değerleri % 1 seviyesinde anlamlı ve Y ile en sıkı ilişkiye sahip değişkenin U olduğu belirlenmiştir. Değişkenlerin seviyelerinde ve 1. farklarında grafikleri Grafik 1’de gösterilmiştir. Grafiklere bakıldığında değişkenlerin seviyelerinde artış trendinde ve 1. farklarında da durağan oldukları gözlemlenmiştir.

#### **4.1. Birim Kök Testi**

Değişkenler arasındaki nedenselliği doğru ölçmek ve sahte regresyon ilişkisini önlemek için birim kökün varlığının test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Phillips-Perron (PP) (1988) birim kök testi uygulanmıştır. PP birim kök testini Y, U, G ve M değişkenlerinin durağanlık seviyelerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan PP birim kök testinin sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Durağanlık testinde tüm değişkenlerin birinci farkında durağan oldukları belirlenmiştir. Değişkenlerin zaman serisi özellikleri belirlendikten sonra, Y-M; Y-U; Y-G değişkenleri arasındaki kısa dönem nedensellik ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla, Sims, genişletilmiş Sims ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri uygulanmıştır.

**Tablo 4. PP Birim Kök Testi Sonuçları**

| Değişkenler | Seviye      | Fark                       | Açıklama  |
|-------------|-------------|----------------------------|---|
| Y           | -3,48 (0) T | -8,93 <sup>a</sup> (6) T   | T: Trendli ve sabitli model, C: Trendsiz ve sabitli model, n=63 için tablo değerleri trendsiz / trendli modelde %1 ve %5 için -3,54 / -4,11 ve -2,91 / -3,48 dir (Mackinnon, 1991). |
|             | -2,35 (6) C | -8,24 <sup>a</sup> (4) C   |   |
| U           | -2,72 (1) T | 8,01 <sup>a</sup> (5) T    | Optimal bant genişliği uzunluğu parantez içerisinde gösterilmiştir. a: %1'de anlamlı. PP birim kök testinin teorik açıklaması için bakınız: Sevüktekin-Çınar (2014).                |
|             | -0,17 (5) C | -8,08 <sup>a</sup> (5) C   |   |
| G           | -1,41 (4) T | -14,04 <sup>a</sup> (15) T |   |
|             | -1,74 (16)  | -10,87 <sup>a</sup> (7) C  |   |
| M           | -2,90 (1) T | -11,29 <sup>a</sup> (9) T  |   |
|             | -0,97 (11)  | -10,72 <sup>a</sup> (7) C  |   |

#### 4.2. Sims Testi

Sims, (1972) Granger nedensellik testinden faydalanarak gelecek bugünün nedeni olamaz anlayışıyla farklı bir nedensellik testi geliştirmiştir. Sims, değişkenler arasında nedensellik ilişkisini belirlemek için aşağıdaki denklemleri kullanmıştır.

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j X_{t-j} + \sum_{p=1}^k \lambda_p X_{t+p} + \vartheta_{yt} \quad (1)$$

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^n \theta_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j Y_{t-j} + \sum_{p=1}^k \eta_p Y_{t+p} + \vartheta_{xt} \quad (2)$$

Bu regresyon denklemleri gecikmeleri, güncel zamanı ve geleceği içerir.  $X_{t+1}$ ,  $X_{t+2}$  gibi terimler geleceğe işaret ederler ve öncü olarak adlandırılırlar. Sims nedensellik testini Granger nedensellik testinden ayıran en önemli özellik, nedenselliğin yönünün bağımlı değişkenden bağımsız değişkene doğru gitmesidir. (1) numaralı denklemde  $Y$ ,  $X$ 'in nedeni ise  $Y$  ile  $X$ 'in öncü değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmalıdır. Bu nedenle Granger nedensellik testinde olduğu gibi  $\gamma_j=0$  hipotezini test etmek yerine,  $h_0: \lambda_p=0$  hipotezi test edilir. Eğer  $h_0$  hipotezi reddediliyorsa,  $Y$ 'nin,  $X$ 'in nedeni olduğu söylenebilir. Benzer şekilde (2) numaralı denklemde  $X$ ,  $Y$ 'nin nedeni ise  $X$  ile  $Y$ 'nin öncü değeri ilişkili olmak zorundadır. Bu nedenle  $\delta_j=0$  hipotezini test etmek yerine  $h_0: \eta_p=0$  hipotezi test edilir. Eğer  $h_0$  hipotezi reddediliyorsa,  $X$ 'in,  $Y$ 'nin nedeni olduğu söylenebilir (Gujarati ve Porter, 2009). Durağan serilere uygulanan Sims nedensellik test sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. Sims nedensellik testi sonuçlarına göre sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık seviyelerinde  $M$ 'den ve  $G$ 'den  $Y$ 'ye; % 5 anlamlılık seviyesinde ise  $Y$ 'den  $U$ 'ya doğru pozitif ve tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.



**Tablo 5. Sims Nedensellik Testi Sonuçları**

| Model                       | P değeri | Nedensellik       | İşareti |
|-----------------------------|----------|-------------------|---------|
| 1. $Y=f(Y(-4), M(-1) M(1))$ | 0,94     | Yok               |         |
| 2. $M=f(M(-1), Y(-1) Y(1))$ | 0,00     | $M \rightarrow Y$ | +       |
| 3. $Y=f(Y(-4), U(-1) U(2))$ | 0,03     | $Y \rightarrow U$ | +       |
| 4. $U=f(U(-4), Y(-2) Y(1))$ | 0,84     | Yok               |         |
| 5. $Y=f(Y(-4), G(-1) G(1))$ | 0,85     | Yok               |         |
| 6. $G=f(G(-3), Y(-1) Y(1))$ | 0,04     | $G \rightarrow Y$ | +       |

Parantez içerisindeki değerler AIC ile belirlenen optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir.

### 4.3. Genişletilmiş Sims Testi

Geweke, Meese ve Dent (1983) Sims testini en küçük kareler yöntemini kullanarak aşağıdaki gibi geliştirmişlerdir.

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j X_{t-j} + \sum_{p=0}^k \lambda_p X_{t+p} + \vartheta_{yt} \quad (3)$$

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^n \theta_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j Y_{t-j} + \sum_{p=0}^k \eta_p Y_{t+p} + \vartheta_{xt} \quad (4)$$

(3) nolu denklemde  $\beta_i$   $Y_t$ 'nin,  $\gamma_j$   $X_t$ 'nin gecikme katsayısı ve  $\lambda_p$   $X_t$ 'nin öncü katsayısıdır.  $\vartheta_{yt}$  hata terimleri katsayısıdır. (4) nolu denklemde  $\theta_i$   $X_t$ 'nin,  $\delta_j$   $Y_t$ 'nin gecikme katsayısı ve  $\eta_p$   $Y_t$ 'nin öncü katsayısıdır.  $\vartheta_{xt}$  hata terimleri katsayısıdır. Genişletilmiş Sims testinin, Sims testinden temel farkı öncü değişkenlerin 1'den değil de 0'dan başlamasıdır. Ama nedenselliğin test edilmesinde değerlendirmeye 1. öncü değişkenden başlanır. Seviyesindeki bağımsız değişken sadece nedenselliği kuvvetlendirmek için kullanılır. Durağan serileri uygulanan genişletilmiş Sims nedensellik test sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir. Genişletilmiş Sims nedensellik testi sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık seviyesinde M'den ve G'den Y'ye pozitif; % 5 anlamlılık seviyesinde ise Y'den U'ya pozitif, tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

**Tablo 6. Genişletilmiş Sims Testi Sonuçları**

| Model                          | F-testi<br>P-değeri | Nedensellik<br>ve İşareti | LM Testi<br>P-değeri | BPG<br>P-değeri |
|--------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| 1. $Y=f(Y(-4), M(-1) M, M(1))$ | 0,59                | Yok                       |                      |                 |
| 2. $M=f(M(-1), Y(-1) Y, Y(1))$ | 0,00                | $M \rightarrow Y (+)$     | 0,10                 | 0,16            |
| 3. $Y=f(Y(-4), U(-1) U(2))$    | 0,03                | $Y \rightarrow U (+)$     | 0,25                 | 0,75            |
| 4. $U=f(U(-4), Y(-2) Y(1))$    | 0,84                | Yok                       |                      |                 |
| 5. $Y=f(Y(-4), G(-1) G(1))$    | 0,85                | Yok                       |                      |                 |
| 6. $G=f(G(-3), Y(-5) Y, Y(1))$ | 0,05                | $G \rightarrow Y (+)$     | 0,67                 | 0,19            |

Parantez içerisindeki gecikmeler AIC ile belirlenmiştir. LM: ardışık bağımlılık testi, BPG: Breusch-Pagan-Godfrey değişen varyans testi

#### 4.4. Toda-Yamamoto (TY) Nedensellik Analizi

Granger nedenselliği araştırmak için geliştirilen TY nedensellik analizi serilerin seviye değerlerine uygulandığından, fark almaktan kaynaklanan bilgi kaybını da önleyen bir yaklaşımdır. Toda-Yamamoto (1995)'nin önerdiği bu yöntem Sims (1980)'in geliştirdiği VAR yönteminin genişletilmiş bir versiyonudur. TY genişletilmiş Granger analizinde, gecikme uzunluğu k olan VAR modelinin kısıtlanan parametrelerine  $\chi^2$  dağılımı gösteren genişletilmiş Wald testi (MWALD) uygulanır. TY genişletilmiş Granger analizi iki aşamalı bir yöntemdir: Gecikme uzunluğuna oldukça duyarlı sonuçlar veren VAR modelinin birinci aşamasında, AIC ve SIC gibi bilgi kriterleriyle optimal gecikme uzunluğu (k) ve modeldeki değişkenlerin maksimum bütünleşme seviyeleri ( $d_{max}$ ) birim kök testleriyle belirlenir. Değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi ( $d_{max}$ ) ve optimal gecikme uzunluğu (k) belirlendikten sonra gecikmesi  $k+d_{max}$  olan geliştirilmiş VAR modeli seviyesinde tahmin edilir.

Granger nedenselliğin varlığı hakkında karar vermek için ikinci aşamada k gecikmeli VAR modelinin kısıtlamalarına MWALD testi uygulanır. Y ve X gibi iki değişkenli TY genişletilmiş Granger nedensellik modeli denklem (5) ve (6) ile ifade edilmektedir. Burada hata terimlerinin ( $e_{1t}$  ve  $e_{2t}$ ) ortalamasının sıfır, sabit varyanslı olduğu, ardışık bağımlılığın ve değişen varyansın olmadığı kabul edilir. (5) nolu denklemde  $h_0: b_{1i}=0$  hipotezi reddedilirse X, Y'nin Granger nedenidir. Benzer şekilde, (6) nolu denklemde  $h_0: d_{1i}=0$  hipotezi reddedilirse Y, X'in Granger nedenidir.

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^k a_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} a_{2j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^k b_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} b_{2j} X_{t-j} + e_{1t} \quad (5)$$

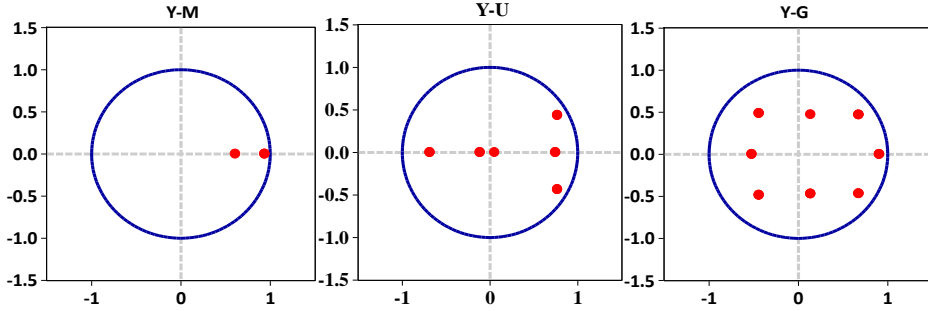
$$X_t = c_0 + \sum_{i=1}^k c_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} c_{2j} X_{t-j} + \sum_{i=1}^k d_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} d_{2j} Y_{t-j} + e_{2t} \quad (6)$$

**Tablo 7. TY Nedensellik Testi Sonuçları**

| Model       | $k+d_{max}$ | $\chi^2$<br>İstat. | $\chi^2$<br>P-değ. | LM<br>P-değ. | White<br>P-değ. | Nedenselliğin<br>İşareti-Yönü |
|-------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------|-----------------|-------------------------------|
| 1. $Y=f(M)$ | 1+1=2       | 7,68 <sup>a</sup>  | 0,006              | 0,77         | 0,44            | M→Y                           |
| 2 $M=f(Y)$  |             | 0,02               | 0,893              |              |                 | Yok                           |
| 3. $Y=f(U)$ | 3+1=4       | 1,43               | 0,699              | >0,65        | 0,85            | Yok                           |
| 4 $U=f(Y)$  |             | 11,45 <sup>a</sup> | 0,010              |              |                 | Y→U                           |
| 5. $Y=f(G)$ | 4+1=5       | 10,69 <sup>b</sup> | 0,030              | >0,28        | 0,78            | G→Y                           |
| 6 $G=f(Y)$  |             | 2,18               | 0,703              |              |                 | Yok                           |

a: %1'de, b: %5'te anlamlı. Optimal gecikme uzunluğu AIC ve SIC'ye göre belirlenmiştir.

**Grafik 2. AR Karakteristik Polinomun Ters Kökleri**



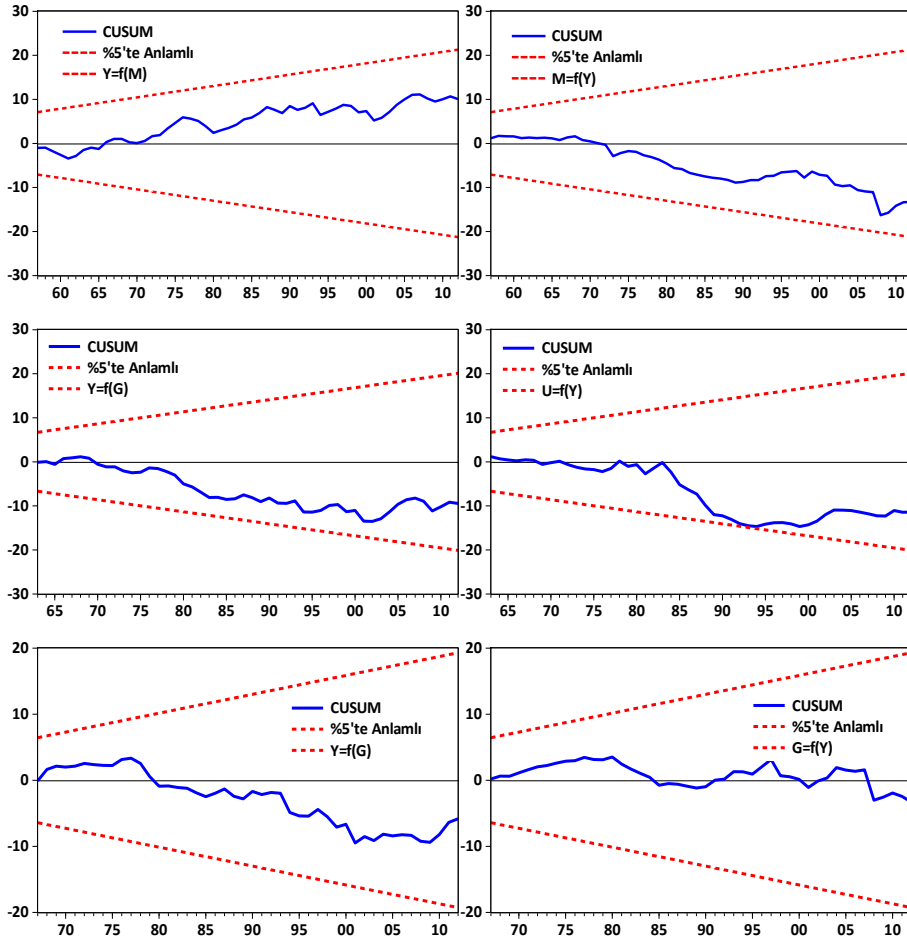
Tablo 7’de TY nedensellik testine göre M’den ve G’den Y’ye; Y’den U’ya doğru pozitif ve tek yönlü bir nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir. Nedenselliğe neden olan değişkenlerin k gecikmeli parametrelerin toplamları (0,07, 0,89 ve 0,08) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. VAR analizinden elde edilen AR karakteristk kökler (Grafik 2) birim çember içerisinde yer aldığından VAR analizinin istikrarlı-durağan olduğu sonucuna varılmıştır. Çünkü VAR modelinden elde edilen karakteristk polinom köklerin hepsi birden küçüktür.

VAR’ın hata terimlerinin korelasyon değerleri model 1 ve 2’de 0,06; model 2 ve 3’te 0,04 ve model 5 ve 6’da 0,21 bulunmuştur. Bu sonuç etki-tepki ve varyans ayrıştırmasında değişkenlerin modeldeki sıralamaya duyarlı olmadığını göstermektedir. 6 modelde de ardışık bağımlılık ve değişen varyans olmadığını gösteren LM/Portmanteau ve White testlerinin  $h_0$  hipotezleri reddedilememiştir.

#### 4.5. Cusum Testi

Zaman serisi ve regresyon analizlerinde parametrelerin istikrarlı olup olmadığının belirlenmesinde Brown vd. (1975) önerdiği Cusum ve Cusum-q testleri/grafikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Cusum grafikleri % 5 anlamlılık seviyesini gösteren alt ve üst kritik değerler arasında yer almaktadır. Grafik 3’te VAR analizinden elde edilen Cusum grafikleri, % 5 anlamlılık seviyesinde kritik sınırların arasında olduğundan tahmini parametrelerin uzun dönemde istikrarlı olduğu kabul edilmiştir.

**Grafik 3. Değişkenlere Ait Cusum Grafikleri**



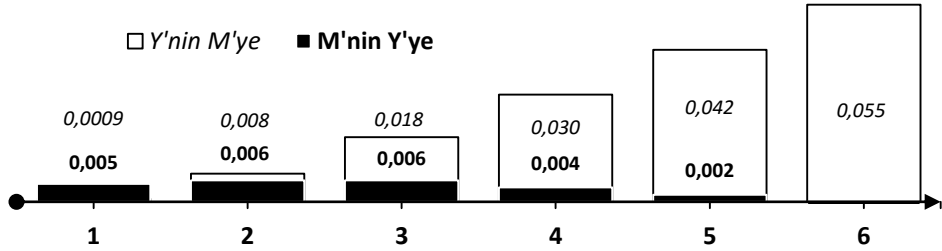
#### 4.6. Etki-Tepki (ET) Fonksiyonları

TY VAR analizinden elde edilen etki-tepki (impulse-response) fonksiyonları, hata terimlerinde ( $e_{1t}$ ,  $e_{2t}$ ) meydana gelecek bir birimlik şokun, modelin içindeki değişkenlerin gelecekteki değerleri üzerindeki etkisini gösterir. VAR modelindeki değişkenlerden hangisinin politika belirleyicileri tarafından kullanılabilir bir değişken olabileceği ET fonksiyonlar ile belirlenebilir. ET parametrelerinin tahmininde uygulanan Cholesky'nin ayrıştırma yöntemi ile varyans-kovaryans matrisi çapraz (diyagonal) hale getirilir (Sims, 1980).

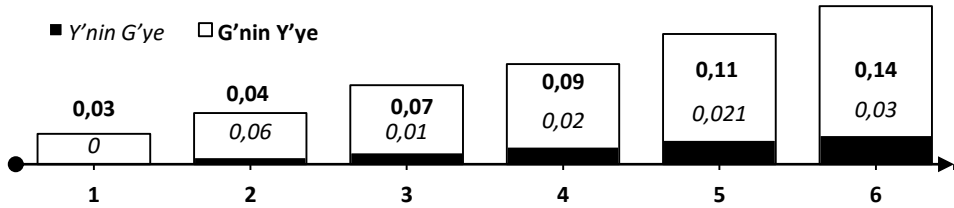
Değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi yoksa tepki fonksiyonlarının değeri sıfır olacaktır. Kısaca ET analizi, VAR modelinde yer alan değişkende meydana gelecek 1 standart sapmalı (birimlik) şoka (etkiye) hem kendisinin hem de diğer

değişkenlerin vereceği tepkileri göstermektedir. ET analizi, varyans ayrıştırma analizinde etkili olduğu belirlenen bir değişkenin diğer değişkenler üzerinde bir politika aracı olarak kullanılabilirliği konusunda fikir vermektedir.

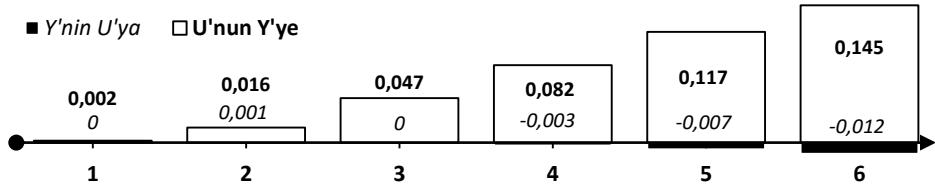
**Grafik 4. Y'nin M'ye (M'nin Y'ye) Birikimli Tepki Fonksiyonları**



**Grafik 5. Y'nin G'ye ve G'nin Y'ye Birikimli Tepki Fonksiyonları**



**Grafik 6. Y'nin U'ya ve U'nun Y'ye Birikimli Tepki Fonksiyonları**



Grafik 4, TY VAR modelindeki rassal hata terimlerinden  $e_{1t}$  veya  $e_{2t}$  de meydana gelecek bir standart sapmalılık şokun içsel değişkenlerin mevcut ve gelecek 6 yıldaki birikimli etkilerini göstermektedir. Grafik 4'te Y'nin M'deki şoklara ve M'nin Y'deki şoklara 6 yıllık dönemde birikimli tepkilerinin toplamı sırasıyla 0,15 ve 0,02 dir. ET fonksiyonları M ve Y arasında pozitif bir ilişki olduğunu, Y'nin M'deki şoklara ve M'nin Y'deki şoklara pozitif tepki verdiğini göstermektedir.

Grafik 5'te G'nin Y'deki şoklara ve Y'nin G'deki şoklara 6 yıllık dönemde birikimli tepkilerinin toplamı sırasıyla 0,14 ve 0,03 olarak gerçekleşmiştir. ET fonksiyonları G

ve Y arasında pozitif bir ilişki olduğunu, Y'nin G'deki şoklara ve G'nin Y'deki şoklara pozitif tepki verdiğini göstermektedir. Grafik 6'da U'nun Y'deki ve Y'nin U'daki şoklara 6 yıllık dönemde birikimli tepkilerinin toplamı sırasıyla 0,14 ve -0,01 dir. ET fonksiyonları U'nun Y'deki şoklara pozitif tepki verdiğini, ancak Y'nin U'daki şoklara pozitif tepki vermediğini, pozitif nedenselliğin sadece Y'den U'ya doğru olduğunu göstermektedir.

#### 4.7. Varyans Ayrıştırması (VA)

TY VAR modelinin dinamik yapısı hakkında bilgi veren VA analizinin amacı, her bir rassal bir birimlik şokun, şimdiki ve gelecek dönemdeki öngörünün hata varyansına olan etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla VA analizi, bir değişken üzerindeki en etkili değişkenin hangi değişken olduğu konusunda önemli bilgiler vermektedir. Bir değişkende meydana gelen % değişimin ne kadarının kendisinden ve ne kadarının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösteren VA analizi, politika belirleyicilerine yol göstermesi açısından VAR modelinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Lütkepohl, 2007). Y'de etkili olan M, G ve U'nun etkilerinin ve de M, G ve U'nun Y'deki etkilerinin incelenmesi amacıyla değişkenlerde meydana gelen değişimin açıklanma oranları gelecek 1., 3., 6., 9., 12. ve 15. dönemler için Tablo 8'de gösterilmiştir. Y'deki değişim 1. yıl tamamen kendisinden kaynaklanmaktadır. 1. yıl Y'deki değişimlerde U, M ve G'nin bir etkisi yoktur. Y'de meydana gelecek değişimde U, M ve G'nin payı 3. dönem %0,2, %13,9 ve %3,3; 9. dönem %5,7, %27,8 ve %24,3; 12. dönem %10,2, %36,4 ve %41,4 olduğu görülmektedir. 15 yılın ortalaması itibarıyla, Y'deki değişimin % 93,85'i kendisinden, % 6,15'i U'dan; U'daki değişimin % 72,25'i kendisinden, % 29,89'u Y'den; Y'deki değişimin % 68,6'sı kendisinden % 36,61'i M'den; M'deki değişimin % 0,36'sı Y'den, % 99,64'ü M'den; Y'deki değişimin % 71,57'si kendisinden, % 28,43'ü G'den ve G'deki değişimin % 96,21'i kendisinden, % 3,79'u Y'den kaynaklanmaktadır.

**Tablo 8. Varyans Ayrıştırma Analizi**

| Yıl         | Y'nin VA'sı  |             | U'nun VA'sı  |              | Y'nin VA'sı |              | M'nin VA'sı |              | Y'nin VA'sı  |              | G'nin VA'sı |              |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
|             | Y            | U           | Y            | U            | Y           | M            | Y           | M            | Y            | G            | Y           | G            |
| 1           | 99,9         | 0,0         | 0,1          | 99,9         | 100         | 0,0          | 0,33        | 99,67        | 100          | 0            | 4,6         | 95,4         |
| 3           | 99,8         | 0,2         | 14,6         | 85,4         | 86,1        | 13,9         | 0,24        | 99,75        | 96,7         | 3,3          | 3,4         | 96,6         |
| 6           | 94,3         | 5,7         | 37,9         | 62,1         | 72,2        | 27,8         | 0,36        | 99,64        | 95,7         | 4,3          | 3,1         | 96,9         |
| 9           | 90,1         | 9,9         | 33,9         | 66,1         | 66,3        | 33,7         | 0,55        | 99,45        | 75,7         | 24,3         | 3,2         | 96,8         |
| 12          | 89,8         | 10,2        | 34,9         | 65,1         | 63,6        | 36,4         | 0,70        | 99,30        | 58,6         | 41,4         | 3,9         | 96,1         |
| 15          | 89,5         | 10,5        | 34,2         | 65,8         | 62,1        | 37,9         | 0,81        | 99,19        | 46,6         | 53,4         | 4,6         | 95,4         |
| <b>Ort.</b> | <b>93,85</b> | <b>6,15</b> | <b>29,89</b> | <b>72,25</b> | <b>68,6</b> | <b>36,61</b> | <b>0,36</b> | <b>99,64</b> | <b>71,57</b> | <b>28,43</b> | <b>3,79</b> | <b>96,21</b> |

## 5. Genel Değerlendirme ve Sonuç

İktisadi kalkınma ve eğitim/okullaşma ilişkisinin 1950-2012 dönemi Türkiye için araştırıldığı bu çalışmada, korelasyon analizi Y, M, G ve U arasında pozitif, istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir. Sims, genişletilmiş Sims ve TY VAR nedensellik testlerinde;

**1)** M ve G'den Y'ye; **2)** Y'den U'ya doğru pozitif ve tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Etki-tepki analizleri; **1)** M ve G'deki şoklara Y'nin pozitif tepki; **2)** Y'deki şoklara da U, M ve G'nin pozitif tepkiler verdiğini göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, Y-M ve Y-G arasında karşılıklı pozitif ilişkiler varken, sadece Y'den U'ya doğru pozitif bir ilişki vardır. ET analizlerinde Y, U, G ve M değişkenleri kendi şoklarına pozitif ve anlamlı tepki vermişlerdir. VA analizlerinin 15 yıllık ortalamaları itibarıyla, Y'deki değişmeyi açıklama yüzdesi en fazla olan değişkenler sırasıyla 36,61 ve 28,43 ile M ve G iken, U'nun açıklama yüzdesi ise sadece 6,15'tir. Bu sonuç Y'de meydana gelen değişimde M ve G'nin etkilerinin U'nun etkisinden daha çok olduğunu göstermektedir. M'deki değişimde Y'nin payı % 1'in altındayken, U'daki değişimde Y'nin payı % 29,89, G'deki değişimde ise Y'nin payı % 3,79 dur. Bu çalışmada kullanılan yöntemler U'dan Y'ye doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğuna dair güçlü bir kanıt ortaya koyamamıştır. Sadece VA analizi Y'deki değişimde U'nun payının dokuz dönem sonra %10'u aştığını göstermektedir. Ancak, ekonometrik modeller, meslek lisesi ve genel lise mezunlarının sayılarındaki artışın milli gelirdeki artışı pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları Özsoy (2009)'un, Telatar-Terzi (2010)'nin, Çetin-Kutlutürk-Akmaz (2014)'in ve Yurtkuran-Terzi (2015)'nin sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Neo-klasik iktisadi düşünceye alternatif olarak iktisadi kalkınmada eğitimin ve beşeri sermayenin önemli olduğunu kabul eden içsel büyüme modellerinin ileri sürdüğü gibi, toplam nüfus içerisinde gençlerin oran olarak yüksek olduğu Türkiye'de eğitimin, özellikle de mesleki eğitimin yaygınlaştırılması, iktisadi kalkınma sürecinde önem arz etmektedir. Mesleki eğitim yapan okulların ve yüksekokulların ders programlarının işgücü piyasalarındaki yenilikler ve teknolojik gelişmeler dikkate alınarak yeniden yapılandırılması, eğitimin kalitesinin ve etkinliğinin artırılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Afşar, M. (2009), "Türkiye'de Eğitim Yatırımları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1), 85-98.
- Ay, A. ve P. Yardımcı (2008), "Türkiye'de Beşeri Sermaye Birikimine Dayalı AK Tipi İçsel İktisadi Büyümenin VAR Modeli ile Analizi (1950-2000)", Maliye Dergisi, 155(2), 39-52.
- Aka, B. F. ve J. C. Dumont (2008), "Health, Education and Economic Growth: Testing for Long Run Relationships and Causal Links", Applied Econometrics and International Development, 8(2), 101-113.
- Bal, H., N. Algan, M. Manga, ve E. Kandır (2014), "Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: BRICS Ülkeleri ve Türkiye Örneği", International Conference on Eurasian Economies, Üsküp, Makedonya, 1-3 Temmuz, 795-803.
- Barro, R. J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", Quarterly Journal of Economics, 106(2), 407-443.
- Barro, R. J. (1999), "Education and Economic Growth", <http://www.oecd.org/dataoecd/5/49/1825455.pdf>. [Erişim Tarihi: 06.06.2015].
- Becker, G. (1964), Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, Published by National Bureau of Economic Research, New York.
- Brempong, K. G., O. Paddison ve W. Mitiku (2006), "Higher Education and Economic Growth in Africa", Journal of Development Studies, (42)3, 509-529.
- Brown, R. L., Durbin, J. ve J. M. Evans (1975), "Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships Over Time-with Discussion", Journal of Royal Statistical Society, Series B, 37(32), 149-192.
- Çakmak, E. ve S. Gümüş (2005), "Türkiye'de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik bir Analiz (1960-2002)", Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 60(1), 59-72.
- Çalışkan, Ş., M. Karabacak ve O. Meçik (2013), "Türkiye'de Eğitim-Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1923-2011 (Kantitatif Bir Yaklaşım)", Yönetim Bilimleri Dergisi, 11(21), 29-48.
- Çetin, A. K., M. M. Kutlutürk ve H. K. Akmaz (2014), "Eğitim Durumuna Göre İstihdamın GSYİH Etkisi", Yönetim ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 22, 249-266.
- Erdem, E. ve C. T. Tuğcu (2010), "Higher Education and Economic Growth: An Empirical Investigation of Cointegration and Causality for Turkish Economy", Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi, 1(36), 1-14.



- Erdoğan, S. ve Ç. D. Yıldırım (2009), "Türkiye'de Eğitim-İktisadi Büyüme İlişkisi Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 4(2), 11-22.
- Geweke, J., R. Meese ve W. Dent (1983), "Comparing Alternative Tests of Causality in Temporal Systems: Analytic Results and Experimental Evidence", *Journal of Econometrics*, 21(2), 161-194.
- Gujarati, D. N. and D. C. Porter (2009), *Basic Econometrics*, McGraw-Hill, Fifth Edition, Boston.
- Gylfason, T. and G. Zoega (2003), "Education, Social Equality and Economic Growth: A View of the Landscape", *CESifo Economic Studies*, 49(3), 557-579.
- Hanushek, E. A. and L. Woessmann (2008), "The Role of Cognitive Skills in Economic Development", *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668.
- Jin, J. C. and L. Jin (2014), "On the Relationship between University Education and Economic Growth: The Role of Professors' Publication", *Education Economics*, 22(6), 635-651.
- Kesikoğlu, F. ve Z. Öztürk (2013), "Relationship Between Human Capital and Economic Growth: Panel Causality Analysis for Selected OECD Countries", *Journal of Economic and Social Studies*, 3(1), 153-162.
- Lucas, R. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Lütkepohl, H. (2007), *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer.
- MacKinnon, J. G. (1991), *Critical Values for Cointegration Tests*, in R. F. Engle and C. W. J. Granger (eds), *Long-Run Economic Relationships*, Oxford: Oxford University Press.
- Mankiw, N. G., D. Romer and D. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Özsoy, C. (2009), "Türkiye'de Eğitim ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin VAR Modeli ile Analizi", *The JKEM*, 4, Spring, 2-6.
- Özşahin, Ş. ve Z. Karaçor (2013), "Ekonomik Büyümenin Belirleyicilerinden Biri Olarak Beşeri Sermaye: Yükseköğrenimin Türkiye Ekonomisi için Önemi", *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 148-162.
- Park, S. Y. (2009), "An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning", *Educational Technology & Society*, 12(3), 150-162.

- Petrakis, P. E. ve D. Stamatakis (2002), "Growth and Education Levels: A Comparative Analysis", *Economics of Education Review*, 21(5), 513-521.
- Phillips, P. C. B. ve P. Perron (1988), "Testing for a Unit Root in Time Series Regression", *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rebelo, S. (1991), "Long-run Policy Analysis and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.
- Romer, M. P. (1989), "Human Capital and Growth: Theory and Evidence", *NBER Working Paper Series*, 3(173), 1-51.
- Schultz, T. W. (1961), "Investment in Human Capital", *American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Self, S. and R. Grabowski (2004), "Does Education at all Levels Cause Growth? India, a Case Study", *Economics of Education Review*, 23(1), 47-55.
- Self, S. and R. Grabowski (2005), "Gender, Vocational Education and Economic Development: The Japanese Experience", *Review of Applied Economics*, 1(1), 1-36.
- Sevüktekin, M. ve M. Çınar (2014), *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, DORA, Bursa.
- Sims, C. A. (1972), "Money, Income and Causality", *American Economic Review*, 62(4), 540-552.
- Sims, C. A. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Taban, S. ve Kar, M. (2006), "Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Analizi: 1969-2001", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 159-181.
- Telatar, O. M. ve H. Terzi (2010), "Nüfus ve Eğitimin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Üzerine Bir İnceleme", *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 24(2), 9-15.
- Yurtkuran, S. and H. Terzi (2015), "Does Education Affect Economic Growth in Turkey? A Causality Analysis", *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, 30(2), 19-38.
- Toda, H. Y. and T. Yamamoto (1995), "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Process", *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Yaylalı, M. ve F. Lebe (2011), "Beşeri Sermaye ile İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi", *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 30(1), 23-51.