

# TÜRKİYE'DE SAĞLIK VE VERİMLİLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ: NEDENSELLİK ANALİZİ

Murat Can GENÇ<sup>1</sup>

## Özet:

Sağlık, verimliliği artırmak yoluyla ekonomik büyümeye neden olabilir. Bu çalışmada Türkiye için sağlık ve verimlilik arasındaki ilişkileri 1980-2013 dönemi için yıllık veriler kullanılarak Toda ve Yamamoto nedensellik sınaması yardımıyla belirlenmiştir. Nedensellik sınamasında verimlilik göstergeleri olarak; Toplam Faktör Verimliliği (TFV) ve işgücü verimliliği sağlık göstergeleri olarak; doğuştan yaşam beklentisi, sağlık personeli başına düşen kişi sayısı ve kamu ve özel yataklı sağlık kurumları yatak sayıları kullanılmıştır. Toda ve Yamamoto nedensellik sınamasından elde edilen bulgular, sağlık göstergelerinden verimlilik göstergelerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini ortaya koymuştur. Bu ampirik bulguların önemi sağlığın verimliliği artırmada hükümetler tarafından bir politika aracı olarak kullanılabilmesidir. Sonuçta sağlık verimlilik artışları vasıtasıyla ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiler oluşturabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Verimlilik, Sağlık, Türkiye Ekonomisi, Nedensellik Analizi

**Jel Kodu:**I15, O47

## THE RELATIONSHIP BETWEEN PRODUCTIVITY AND HEALTH IN TURKEY: A CAUSALITY ANALYSIS

### Abstract:

The increases in productivity stemming from developments of health system can cause economic growth. This study aims to determine the relationship between productivity and health for Turkish economy employing the Toda and Yamamoto causality approach for yearly data the period of 1980-2013. In this causality test total factor productivity (TFP) and worker productivity as proxies for productivity and life expectancy at birth, number of persons per healthcare provider and number of beds in public and private inpatient institutions as proxies for health were used. The results obtained from Toda and Yamamoto causality test indicate that there are unidirectional causalities from all three health proxies to all the two productivity proxies. The significance of these empirical results is that health can be used a policy instrument by governments to increase productivity. Overall, health can affect on economic growth by increases in productivity.

**Keywords:** Productivity, Health, Turkish Economy, Causality analysis

---

<sup>1</sup> Y. Doç. Dr., KTÜ İİBF İktisat Bölümü, mcgenc@ktu.edu.tr

## 1.GİRİŞ

Neoklasik büyüme modeli durağan durum dengesinde büyümenin teknoloji ve emeğin artış hızına eşit olduğunu ortaya koymaktadır. Aslında bu sonucun Harrod-Domar modelinin ileri sürdüğü Altın Çağ büyümesinin gerçekleşmemesinden kaynaklandığı ileri sürülür. Şöyle ki Altın Çağ büyümesi tam istihdam durumunda gerekli ve fiili büyüme hızının eşitlenmesi büyümenin emeğin büyüme oranına eşit olması durumudur. Ancak sermaye hasıla oranı, tasarruf haddi ve emeğin büyüme oranı parametreleri sabit olduğu varsayıldığı için bu durum pek mümkün değildir. Ancak neoklasik büyüme modeli, sermaye ve emek arasında ikamenin olduğunu varsayarak (sermaye hasıla oranının değişken olduğunu) bu sorunu gidermeyi amaçlayan bir modeldir (Ünsal, 2007: 84-99). Ancak Solow modelinde refahın bir göstergesi olarak kabul edilen işçi başına üretim artışları dışsal olduğu varsayılan teknolojik gelişme hızına bağlıdır. Bu bakımdan model herhangi bir politikanın uzun dönemde büyüme ve işçi başına çıktının artmasını sağlamayacağını ileri sürmüştür. Romer (1986) ile başlayan Lucas (1988), Barro(1990), Rebelo (1991) ve Aghion ve Howwit (1992)'in katkılarıyla gelişen içsel büyüme teorileri teknolojinin içselleştiği ve büyümenin içsel faktörler tarafından sistem içinde belirlendiğini literatüre kazandırmıştır. Diğer taraftan içsel büyüme teorilerinde devletin ekonomiye müdahalesi öne çıkmış sağlık, eğitim ve teknoloji politikalarıyla büyümenin artırabileceği görüşü ağırlık kazanmıştır. Böylece içsel büyüme teorilerine göre; hükümetler beşeri gelişmenin iki ana belirleyicisi eğitim ve sağlık üzerinden ekonomik büyümeyi artırabilmekte ve bu alanlarda geliştireceği politikalar ile de gelişmişlik farklılıklarını azaltabileceklerdir.

Beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen gerek teorik gerekse de ampirik geniş bir literatürün oluşmasına karşın literatürde Lucas (1988) öne çıkmıştır. Lucas (1988) beşeri sermaye gelişimini Solow modelini genişleterek ortaya koymuştur. Beşeri birikim çalışma süresi ile ilişkilendirilmiş işçiler ne kadar çok çalışırsa o kadar az beşeri sermaye biriktirmektedirler (Lucas, 1988: 19). Beşeri birikimin eğitim ile artırıldığı genel kabul görmüş ve çok sayıda çalışma ile inceleme konusu yapılmıştır. Literatürde beşeri birikimin diğer bir bileşeni olarak sağlık ön plana çıkmıştır. Mushkin (1962) beşeri birikimin sağlık ile ilişkili olduğunu ileri sürmüştür. Literatürde ekonomik büyüme ve sağlık arasındaki ilişkiler böylece inceleme konusu yapılagelmiştir. Ancak verimlilik ve sağlık arasındaki ilişkileri inceleyen çalışma sayısı daha sınırlı kalmıştır.

Sağlıklı toplumlar üretken, verimli ve refah düzeyi yüksek topluluklar olarak gözlenmektedir. Sağlık, okullardaki zihinsel, fiziksel ve duygusal öğrenme kapasitesini artırmak suretiyle de işgücü verimliliği için temel bir unsur halini almaktadır. Bunun sonucu olarak ekonomik refah için tüm toplumu kuşatan sağlıklı nüfusa sahip olmak, fakirliği azaltmada, ekonomik büyüme ve sürdürülebilir ekonomik büyüme için önemli bir girdiyi oluşturmaktadır (Sachs, 2001:21). Diğer taraftan çalışan verimliliği, hem fiziksel kapasiteleri örneğin; güç ve dayanıklılık hem de zihinsel kapasiteleri örneğin; zihinsel işlevsellik ve muhakeme yeteneğini artırmak yoluyla yükselmektedir (Bloom ve Canning, 2005:2). Benzer şekilde makro düzeyde toplumdaki ortalama sağlık düştükçe toplam ve bireysel emek verimliliği de düşecektir. Sağlık, verimlilik ve dolayısıyla ekonomik büyüme üzerinde bir ön koşul olma özelliği taşımaktadır (Yetkiner, 2006:83).

Bu nedenle çalışmada Türkiye ekonomisi için sağlık ve işgücü verimliliği arasındaki ilişki inceleme konusu yapılmıştır. Bu doğrultuda ikinci kısımda konu ile ilgili literatür ele alınmıştır. Üçüncü kısımda çalışmada kullanılan veri seti sunulmuş dördüncü kısımda ekonometrik yöntem ele alınmış ve beşinci kısımda ise ekonometrik bulgular ortaya koyulmuştur. Çalışmanın son kısmında elde edilen bulgular ışığında sonuçlar değerlendirilmiştir.

## 2. LİTERATÜR

Literatürde Muschkin (1962) ve Schultz (1963) ile beşeri sermaye ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerinde etkileri gündeme gelmiştir. Lucas (1988)'in beşeri sermaye modeli literatürde beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin analizinde öncü bir model olarak ortaya çıkmıştır. Beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasında ki ilişkileri eğitim üzerinden ele alan geniş bir literatür mevcuttur. Sağlıkın beşeri sermaye üzerinde olumlu etki oluşturduğu ve böylece ekonomik büyümeye etki ettiğini ileri süren ve test eden çok sayıda ampirik çalışma yapılmasına karşın sağlıkın verimlilik üzerindeki etkisini ele alan sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır.

Saha (2013), Hindistan'da sağlık ve toplam faktör verimliliği (TFV) arasındaki ilişkiyi 1961-2008 dönemi için Granger Nedensellik testi yaklaşımı ve regresyon analizi ile incelemiştir. Çalışmada TFV büyüme muhasebesiyle hesaplanmış ve sağlık göstergesi olarak da doğuştan yaşam beklentisi alınmıştır. Nedensellik analizinden elde edilen bulgularına göre sağlıktan TFV'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca regresyon analizi sonucu da sağlıkın TFV'yi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Cole ve Neumayer (2006), 20 gelişmiş ve 32 gelişmekte olan toplam 52 ülkeden oluşan grup için, sağlıkın TFV üzerindeki etkisini panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz, sağlıkın TFV üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla kurulan 3 model üzerinden gerçekleştirilmiştir. Söz konusu modellerde bağımlı değişken TFV Cobb Douglas üretim fonksiyonu üzerinden 1965-1995 döneminde beş yıllık ortalamalar ile hesaplanmıştır. Diğer taraftan bağımsız değişkenler yetersiz beslenen nüfus oranı, sıtmal alanların oranı (sıtmanın etki alanı) ve temiz suya ulaşamayan nüfus oranı olumsuz sağlık göstergeleri olarak modellerde kullanılmıştır. Her 3 sağlık göstergesi için verilerin erişilebilirliğine göre yetersiz beslenen nüfus oranı için 1980, 1991, 1996 yılları; sıtmal alanların oranı için 1966 ve 1994 yılları ve son olarak temiz suya ulaşamayan nüfus için 1970, 1975, 1985, 1988, 1993 yılları kullanılmıştır. Ayrıca tahminler Sahra Altı ülkeleri ve Sahra Altı ülkeleri olmayan ülkeler için de gerçekleştirilmiştir. Tahminlerden elde edilen bulgulara göre; sağlığı temsilen kullanılan ve olumsuz sağlık durumunu ortaya koyan değişkenlerin tamamının TFV'yi negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Knowles ve Owen (1995), 84 ülkeden oluşan grup için Mankiw vd. (1992) büyüme modeli üzerinden verimlilik ve sağlık ilişkisini yatay kesit analiz yöntemi ile araştırmışlardır. Verimlilik işçi başına üretimin büyüme oranı ile sağlık doğuştan yaşam beklentisi ile temsil edilmiştir. Ayrıca analizde ele alınan ülke grubu 22 yüksek gelirli ve 62 az gelişmiş ülke olmak üzere ikiye ayrılarak da analize tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, işçi başına üretim ve sağlık harcamaları arasında oldukça güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Rivera ve Currais (2003) OECD için sağlık ve verimlilik arasındaki ilişkiyi yatay kesit analiz ile incelemişlerdir. Verimlilik, işçi başına üretimin büyüme oranı ile sağlık, sağlık harcamalarının GDP içindeki payı ile temsil edilmiştir. Regresyon analizi sonucu sağlıkın verimliliği pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Umoru ve Yaqub (2013), Nijerya için 1975-2010 döneminde sağlık işgücü verimliliği üzerindeki etkisini Johansen ve Engle-Granger eşbütünleşme testleri ve regresyon analizi incelemişlerdir. Verimlilik işgücü verimliliği ile sağlık, doğuştan yaşam beklentisi ile temsil edilmiştir. Analizlerden elde edilen bulgular eş bütünleşme ilişkisinin varlığını ve sağlık işgücü verimliliği üzerinde pozitif etki oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Kumar ve Kober (2012), verimlilik ve sağlık arasındaki ilişkiyi panel veri ve yatay kesit analiz yöntemiyle araştırmışlardır. TFV 1960-2005 dönemi beşer yıllık ortalamalar üzerinden 100

ülkelik grup için genişletilmiş Solow modeli üzerinden hesaplanmıştır. Sağlık, doğuştan yaşam beklentisi, bebek ölüm oranı ve sıtma riski ile temsil edilmiştir. TFV ve sağlık arasındaki ilişki 1960 yılı için farklı ülke gruplarında yatay kesit analizi ile incelenmiştir. Regresyon analizi sonuçları doğuştan yaşam beklentisi TFV'yi pozitif, bebek ölüm oranı ve sıtma riskinin TFV'yi negatif yönde etkilediğini ortaya koymuştur

Bloom vd. (2003), sağlık ve verimlilik arasındaki ilişkiyi 1960-1995 döneminde beşer yıllık periyotlar halinde panel veri yöntemiyle inceleme konusu yapmıştır. Verimlilik için çalışan başına üretim, sağlık için yetişkin hayatta kalma oranı kullanılmıştır. Analizden elde edilen bulgulara göre sağlığın işgücü verimliliğini pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Alemu vd. (2006), sağlık ve verimlilik arasındaki ilişkiyi 1994-2002 döneminde panel veri yöntemiyle 100 ülkeden oluşan grup için araştırmışlardır. Verimlilik TFV sağlık ise HIV ile temsil edilmiştir. Elde edilen bulgular; Güney Afrika ülkelerinde HIV'in TFV üzerinde negatif yönde etki oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Kumar ve Singh (2014), Fiji'de çalışan başına üretim (işgücü verimliliği), sağlık, bilgi iletişim teknolojileri ve çalışan başına sermaye arasındaki ilişkileri ARDL yöntemi ile 1979-2010 dönemi için araştırmışlardır. Eşbütünlük ilişkisi işgücü verimliliğinin bağımlı değişken olduğu modelde tespit edilmiştir. Sağlık harcamaları işgücü verimliliği üzerinde uzun dönemde negatif ancak istatistiksel olarak anlamsız bir etki oluşturmasına karşın kısa dönemde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etki oluşturmuştur. Ayrıca hata düzeltme bulgularına göre sağlık harcamaları ve işgücü verimliliği arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

### 3. VERİ SETİ

Türkiye için 1980-2013 dönemi sağlık ve verimlilik arasındaki ilişkiler, verimliliği temsilen toplam faktör verimliliği (TFV) ve işgücü verimliliği (İV) ile sağlığı temsilen sırasıyla doğuştan yaşam beklentisi (DYB), sağlık personeli<sup>2</sup> başına düşen kişi sayısı (SPK) ve kamu ve özel yataklı sağlık kurumları yatak sayıları (YAS) serileri ile araştırılmıştır. DYB serisi Dünya Bankası WDI (World Development Indicators) veri tabanından SPK ve YAS serileri TÜİK (2014)'den temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan TFV serisi Genç ve Tandoğan (2015)'ten yararlanılarak hesaplanmıştır<sup>3</sup>. İV serisi RGSYH/istihdam şeklinde hesaplanmıştır. RGSYH serisi 1998 fiyatları üzerinden alınmış olup ilgili serinin 1980-1997 dönemi Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler Tablo I.44 1998 fiyatlarla uyumlaştırılmış harcamalar yoluyla GSYH serisinden ve 1998-2013 dönemi TÜİK veri tabanından temin edilmiştir. İstihdam serisi ise TÜİK (2014:133-134)'den elde edilmiştir. Çalışmanın veri seti yıllık frekansta olup tüm serilerin doğal logaritması alınarak analize dâhil edilmiştir.  $\Delta$  serilerin birinci farkının alındığını göstermektedir.

<sup>2</sup> Sağlık personeli Hekim, Diş Hekimi, Hemşire, Sağlık Memuru, Ebe ve Eczacı toplamıdır.

<sup>3</sup> Genç ve Tandoğan (2015) TFV'yi Ölçeğe göre sabit getirili Cobb Douglas üretim fonksiyonundan hareketle büyüme muhasebesi yolu ile 1980-2012 döneminde Türkiye için  $A=Y/K^{\alpha}L^{1-\alpha}$  (Burada; A, TFV'yi, Y Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasılayı, K Sermaye stokunu, L istihdamı ve  $\alpha$  sermayenin üretim içindeki payını göstermektedir.) eşitliğinden yararlanılarak hesaplamışlardır. Aynı zamanda adı geçen çalışmada sermaye stoku ise  $K_{t-1}=I_t/\delta+g$  (Burada; K Sermaye stokunu, I Yatırımları,  $\delta$  sermaye stokundaki yıpranma oranını ve g 1980-2012 dönemi için hesaplanan ortalama büyüme hızını göstermektedir.) eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda  $\alpha$  ve  $\delta$  sırasıyla 0.5 ve 0.05 olarak alınmıştır. Hesaplama için daha detaylı bilgi için bkz. Genç ve Tandoğan (2015). Bu çalışmada TFV serisi 1980-2013 döneminde Türkiye için Genç ve Tandoğan (2015) takip edilerek hesaplanmıştır. Sermaye stoku serisi oluşturulurken yatırımları temsilen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu kullanılmış olup bu serinin 1980-1997 dönemi Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler Tablo I.44 1998 fiyatlarla uyumlaştırılmış harcamalar yoluyla GSYH tablosundan ve 1997-2013 dönemi TÜİK veri tabanından derlenmiştir. TFV hesaplamasında kullanılan diğer veriler ile ilgili açıklamalar veri seti kısmında ayrıca belirtilmiştir.

#### 4. EKONOMETRİK YÖNTEM

Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik sınaması sağlık ve verimlilik arasındaki nedensellik ilişkilerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Nedensellik ilişkisi için öncelikle serilerin seviye değerlerinin yer aldığı VAR( $k+d_{max}$ ) tahmin edilir. Bu tahminden elde edilen  $k$  gecikmelerinin katsayıları grup olarak sıfıra eşitlenmesi ile oluşturulan boş hipotez MWALD sınamasıyla sınanır. Tahmin edilen VAR ( $k+d_{max}$ ) sisteminde  $k$  optimal VAR gecikme uzunluğunu  $d_{max}$  ise sistemde serilerin maksimum bütünleşme seviyesini ifade etmektedir. Verimlilik ve sağlık arasındaki nedensellik ilişkileri, denklem (1) ve (2)'de sunulan VAR sistemi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Var sisteminde  $X$  verimlilik göstergelerini  $Y$  ise sağlık göstergelerini temsil etmektedir.

$$X_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \delta_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} Y_{t-i} + E_{1t} \quad (1)$$

$$Y_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \mu_{2i} X_{t-i} + E_{2t} \quad (2)$$

VAR sisteminin optimal gecikme uzunluğu;  $X$  ve  $Y$  serilerinin seviye değerlerinin yer aldığı VAR sistemi tahmin edilerek FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criterion), SIC (Schwarz Information Criterion) ve HQ (Hannan-Quin Information Criterion) gibi kriterlerden yararlanılarak belirlenir. Aynı zamanda  $X$  ve  $Y$  serilerinin durağanlık seviyeleri  $d_{max}$  değerini belirlemektedir.  $X$  ve  $Y$  serileri arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılırken  $Y$ 'den  $X$ 'e doğru nedenselliğin sınanmasında kurulan boş hipotez ( $H_0: \beta_{1i}=0, i=1, \dots, k$ ) red edilirse  $Y$ 'den  $X$ 'e doğru nedenselliğin olduğuna karar verilir. Benzer şekilde  $X$ 'den  $Y$ 'ye doğru nedenselliğin sınanmasında kurulan boş hipotez ( $H_0: \mu_{1i}=0, i=1, \dots, k$ ) reddedilirse  $X$ 'den  $Y$ 'ye doğru nedenselliğin olduğuna karar verilir.

#### 5. EKONOMETRİK BULGULAR

TFV, İV, DYB, SPK ve YAS serilerinin durağanlık düzeyleri Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök sınaması ile belirlenmiş ve bu sınamadan elde edilen sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1: ADF Birim Kök Sınaması Sonuçları**

Değişkenler	ADF test istatistiği	
	Sabitli	Sabitli-Trendli
TFV	-1.988701 (0)	-2.569686 (0)
İV	-1.079364 (0)	-2.505316 (0)
DYB	-1.336106 (6)	4.922383 (4)
SPK	0.344424 (0)	-1.542351 (0)
YAS	-0.462053 (2)	-4.798010 <sup>a</sup> (1)
$\Delta$ TFV	-6.469253 <sup>a</sup> (0)	-6.400702 <sup>a</sup> (0)
$\Delta$ İV	-6.565608 <sup>a</sup> (0)	-6.537921 <sup>a</sup> (0)
$\Delta$ DYB	2.740489 (5)	-0.805039 (5)
$\Delta$ SPK	-3.721091 <sup>a</sup> (0)	-3.620717 <sup>b</sup> (0)
$\Delta$ YAS	-6.762486 <sup>a</sup> (1)	-6.627110 <sup>a</sup> (1)
$\Delta^2$ DYB	-3.720930 <sup>a</sup> (3)	-3.694808 <sup>b</sup> (7)

Not: Birim kök sınamasında, optimal gecikme uzunluğu, AIC'e göre seçilmiş ve parantez içinde gösterilmiştir. a %1 anlamlılık seviyesinde boş hipotezin reddedildiğini ve ilgili serinin durağan olduğunu göstermektedir.

Tablo 1'den görüldüğü üzere ADF test sonuçları sabitli ve sabitli-trendli modellerde TFV, İV ve SPK'nın birinci farkında ve DYB'nin ikinci farkında durağan olduğunu ortaya koymuştur. Diğer taraftan ADF test sonuçlarına göre YAS serisinin sabitli-trendli modelde seviyesinde sabitli modelde ise birinci farkında durağan olduğunu tespit edilmiştir. Dolayısıyla Toda ve Yamamoto nedensellik sınaması için oluşturulan DYB serisinin yer aldığı VAR sistemleri için  $d_{\max}$  2, diğer tüm serilerin yer aldığı VAR sistemleri için ise  $d_{\max}$  1 olarak belirlenmiştir.

k gecikmesini belirlemek için 6 ayrı ikili VAR tahmininden elde edilen 5. gecikmeye kadar FPE, AIC, SIC ve HQ bilgi kriteri değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2'den hareketle TFV ile DYB ve İV ile DYB serilerinin yer aldığı VAR sistemlerinde k 4 olarak belirlenmiştir. Öte yandan TFV ile SPK, TFV ile YAS ve İV ile SPK, İV ile YAS serilerinin yer aldığı VAR sistemlerinde k 1 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, TFV ile DYB ve İV ile DYB için VAR(4) sisteminin ters köklerinin birim çember içerisinde yer aldığı ve sistemin istikrar koşulunu sağladığı sırasıyla EK-1A ve EK-1D'de görülmektedir. Benzer şekilde TFV ile SPK, TFV ile YAS ve İV ile SPK ve İV ile YAS için VAR(1) sistemin ters köklerinin birim çember içerisinde yer aldığı ve sistemin istikrar koşulunu sağladığı sırasıyla EK-1B, EK-1C, EK-1E ve EK-1F'de görülmektedir.

**Tablo 2:** VAR Sistemi Optimal Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

VAR değişkenleri	Gecikme	FPE	AIC	SC	HQ
TFV/DYB	1	1.03e-09	-15.02428	-14.74139	-14.93568
	2	1.58e-10	-16.90190	-16.43042	-16.75424
	3	8.82e-12	-19.79781	-19.13774	-19.59108
	4	<b>4.47e-12*</b>	<b>-20.49988*</b>	<b>-19.65121*</b>	<b>-20.23408*</b>
	5	5.61e-12	-20.31054	-19.27328	-19.98568
TFV/SPK	1	<b>1.27e-06*</b>	<b>-7.903363*</b>	<b>-7.620474*</b>	<b>-7.814765*</b>
	2	1.31e-06	-7.87782	-7.40634	-7.73016
	3	1.59e-06	-7.69837	-7.0383	-7.49164
	4	2.07e-06	-7.45335	-6.60469	-7.18756
	5	2.71e-06	-7.22094	-6.18368	-6.89609
TFV/YAS	1	<b>4.11e-06*</b>	<b>-6.727587*</b>	<b>-6.444698*</b>	<b>-6.638990*</b>
	2	5.14e-06	-6.509848	-6.038367	-6.362186
	3	4.74e-06	-6.603976	-5.943902	-6.397249
	4	4.78e-06	-6.617157	-5.768491	-6.351365
	5	5.35e-06	-6.54322	-5.505961	-6.218363
İV/DYB	1	1.77e-09	-14.47840	-14.19551	-14.38980
	2	2.43e-10	-16.47025	-15.99877	-16.32259
	3	1.48e-11	-19.28150	-18.62143	-19.07478
	4	<b>5.97e-12*</b>	<b>-20.21089*</b>	<b>-19.36223*</b>	<b>-19.94510*</b>
	5	6.43e-12	-20.17396	-19.13671	-19.84911
İV/SPK	1	2.41e-06	-7.263524	<b>-6.980636*</b>	<b>-7.174927*</b>
	2	2.28e-06*	-7.320802*	-6.84932	-7.17314
	3	2.86e-06	-7.109939	-6.449865	-6.903212
	4	3.58e-06	-6.907687	-6.059021	-6.641895
	5	4.55e-06	-6.705125	-5.667866	-6.380268
İV/YAS	1	<b>5.62e-06*</b>	<b>-6.414200*</b>	<b>-6.131311*</b>	<b>-6.325603*</b>
	2	7.08e-06	-6.188887	-5.717406	-6.041225
	3	7.39e-06	-6.159286	-5.499212	-5.952559
	4	7.50e-06	-6.166834	-5.318168	-5.901042
	5	7.64e-06	-6.185747	-5.148488	-5.86089

Not: \* Optimal Gecikme Uzunluğunu Göstermektedir.

TFV ile DYB ve İV ile DYB serilerinin yer aldığı ikili VAR(k+dmax=6) ve TFV ile SPK, TFV ile YAS ve İV ile SPK, İV ile YAS serilerinin yer aldığı ikili VAR(k+dmax=2) sistemleri [(Seemingly Unrelated Regression (Görünürde İlişkisiz Regresyon)] yöntemi ile tahmin edilmiştir. VAR sistemlerinin tahmininden elde edilen katsayıların ilk k tanesi MWALD sınavına tabi tutulmuş ve seriler arasında nedensellik ve nedenselliğin yönüne karar verilmiştir. Nedensellik sınavının bulguları Tablo 3'de sunulmuştur.

**Tablo 3:** TodaYamamoto Nedensellik Sınavı Sonuçları

$TFV_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} TFV_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \delta_{2i} TFV_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} DYB_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} DYB_{t-i} + E_{1t} \quad (3)$			
$DYB_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} DYB_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} DYB_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} TFV_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \mu_{2i} TFV_{t-i} + E_{2t} \quad (4)$			
k=4, d <sub>max</sub> =2			
H <sub>0</sub>	$\chi^2$ İstatistiği	P- Değeri	Karar
$\beta_{11} = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14} = 0$	25.16346	0.0000	Boş Hipotez Reddedilir
$\mu_{11} = \mu_{12} = \mu_{13} = \mu_{14} = 0$	6.361141	0.1738	Boş Hipotez Reddedilemez
$TFV_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} TFV_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \delta_{2i} TFV_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} SPK_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} SPK_{t-i} + E_{1t} \quad (5)$			
$SPK_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} SPK_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} SPK_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} TFV_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \mu_{2i} TFV_{t-i} + E_{2t} \quad (6)$			
k=1, d <sub>max</sub> =1			
H <sub>0</sub>	$\chi^2$ İstatistiği	P- Değeri	Karar
$\beta_{11} = 0$	3.323719	0.0683	Boş Hipotez Reddedilir
$\mu_{11} = 0$	1.007038	0.3156	Boş Hipotez Reddedilemez
$TFV_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} TFV_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \delta_{2i} TFV_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} YAS_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} YAS_{t-i} + E_{1t} \quad (7)$			
$YAS_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} YAS_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} YAS_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} TFV_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \mu_{2i} TFV_{t-i} + E_{2t} \quad (8)$			
k=1, d <sub>max</sub> =1			
H <sub>0</sub>	$\chi^2$ İstatistiği	P- Değeri	Karar
$\beta_{11} = 0$	2.769867	0.0961	Boş Hipotez Reddedilir
$\mu_{11} = 0$	0.000878	0.9764	Boş Hipotez Reddedilemez
$\dot{I}V_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} \dot{I}V_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \delta_{2i} \dot{I}V_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} DYB_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} DYB_{t-i} + E_{1t} \quad (9)$			
$DYB_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} DYB_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} DYB_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} \dot{I}V_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{max}} \mu_{2i} \dot{I}V_{t-i} + E_{2t} \quad (10)$			
k=4, d <sub>max</sub> =2			
H <sub>0</sub>	$\chi^2$ İstatistiği	P- Değeri	Karar
$\beta_{11} = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14} = 0$	17.25222	0.0017	Boş Hipotez Reddedilir
$\mu_{11} = \mu_{12} = \mu_{13} = \mu_{14} = 0$	7.395255	0.1164	Boş Hipotez Reddedilemez

**Tablo 3:** Devamı

$\dot{IV}_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} \dot{IV}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \delta_{2i} \dot{IV}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \text{SPK}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \beta_{2i} \text{SPK}_{t-i} + E_{1t} \quad (11)$			
$\text{SPK}_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \text{SPK}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \alpha_{2i} \text{SPK}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} \dot{IV}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \mu_{2i} \dot{IV}_{t-i} + E_{2t} \quad (12)$			
k=1, d <sub>max</sub> =1			
H <sub>0</sub>	χ <sup>2</sup> İstatistiği	P- Değeri	Karar
β <sub>11</sub> = 0	2.918349	0.0876	Boş Hipotez Reddedilir
μ <sub>11</sub> = 0	0.035770	0.8500	Boş Hipotez Reddedilemez
$\dot{IV}_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \delta_{1i} \dot{IV}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \delta_{2i} \dot{IV}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \text{YAS}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \beta_{2i} \text{YAS}_{t-i} + E_{1t} \quad (13)$			
$\text{YAS}_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \text{YAS}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \alpha_{2i} \text{YAS}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_{1i} \dot{IV}_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \mu_{2i} \dot{IV}_{t-i} + E_{2t} \quad (14)$			
k=1, d <sub>max</sub> =1			
H <sub>0</sub>	χ <sup>2</sup> İstatistiği	P- Değeri	Karar
β <sub>11</sub> = 0	3.561059	0.0592	Boş Hipotez Reddedilir
μ <sub>11</sub> = 0	1.016341	0.3134	Boş Hipotez Reddedilemez

Tablo 3'ten görüldüğü üzere; DYB, SPK ve YAS göstergeleri ile TFV arasında nedensellik ilişkileri sırasıyla (3)-(4), (5)-(6) ve (7)-(8) nolu denklemler üzerinden araştırılmıştır. DYB ve TFV arasındaki nedenselliğin belirlenmesinde ikili VAR(6) sistemi SUR ile tahmin edilmiş ve ilk 4 gecikme MWALD sınamasına tabi tutulmuştur. MWALD sınaması sonuçlarına göre DYB'den TFV'ye doğru nedenselliğin olmadığını sınamak için kurulan boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde reddedilirken TFV'den DYB'ye doğru nedenselliğin olmadığını sınamak için kurulan boş hipotez %10 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Ayrıca SPK ve YAS'ın TFV ile nedensellik ilişkileri ikili VAR(2) tahminlerinden elde edilen ilk 1 gecikmeler MWALD sınamasına tabi tutularak belirlenmiştir. MWALD sınaması sonuçlarına göre SPK ve YAS'tan TFV'ye doğru nedenselliğin araştırılmasında kurulan ve nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler %10 anlamlılık düzeyinde reddedilirken TFV'den SPK ve YAS'a doğru nedenselliğin araştırılmasında kurulan ve nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler %10 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Nihayetinde DYB'den TFV'ye doğru %1 SPK ve YAS'tan TFV'ye doğru %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Diğer bir verimlilik göstergesi olan İV ile DYB, SPK ve YAS göstergeleri arasında nedensellik ilişkileri sırasıyla (9)-(10), (11)-(12) ve (13)-(14) nolu denklemler üzerinden araştırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 3'de sunulmuştur. DYB'den İV'ye ve İV'den DYB'ye doğru nedenselliğin olmadığı şeklinde kurulan boş hipotezler ikili VAR(6) sisteminin SUR ile tahminin elde edilen ilk 4 gecikmeye MWALD sınaması uygulanarak sınanmıştır. MWALD sınaması sonuçları göre DYB'den İV'ye ve İV'den DYB'ye doğru kurulan boş hipotezler sırasıyla %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmemiştir. Öte yandan Ayrıca SPK ve YAS'ın İV ile nedensellik ilişkileri ikili VAR(2) tahminlerinden elde edilen ilk 1 gecikmeler MWALD sınamasına tabi tutularak belirlenmiştir. MWALD sınaması sonuçlarına göre SPK ve YAS'tan İV'ye doğru nedenselliğin araştırılmasında kurulan ve nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler %10 anlamlılık düzeyinde reddedilirken İV'den SPK ve YAS'a doğru nedenselliğin araştırılmasında kurulan ve nedenselliğin olmadığını gösteren boş hipotezler %10 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Dolayısıyla



DYB’den İV’ye doğru %1 anlamlılık düzeyinde SPK ve YAS’dan İV’ye doğru %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Toda ve Yamamoto nedensellik analizinin bulguları bir bütün olarak değerlendirildiğinde DYB, SPK ve YAS sağlık göstergelerinden TFV ve İV verimlilik göstergelerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini ortaya koymuştur.

## 6. SONUÇ

Ekonomik büyümenin kaynaklarının analizinde beşeri sermayenin katkısı ve ekonomik gelişmişlik farkları üzerinde yarattığı etkiler literatürde araştırıla gelmiştir. İnsani unsurların her açıdan donanımına etki eden süreçleri ele alan beşeri sermaye faktörü, eğitim ve sağlık olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır. Literatürde sağlığın verimliliği artırmak yoluyla ekonomik büyümeye neden olacağına ilişkin bir kısım çalışmaların yer aldığı gözlenmektedir. Ampirik analizlerin sonucu sağlığa yapılan yatırımların verimliliği artırmak yoluyla ekonomik büyümeye neden olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmada, Türkiye’de sağlık, işgücü verimliliği ve TFV arasındaki nedensellik ilişkisi Toda ve Yamamoto nedensellik sınaması ile 1980-2013 dönemi için araştırılmıştır. Nedensellik analizi bulgularına göre; sağlığı temsilen kullanılan DYB, SPK ve YAS göstergelerinden verimliliği temsilen kullanılan TFV ve İV göstergelerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuçların önemi sağlık alanındaki gelişmelerin TFV ve İV’yi etkileyerek ekonomik büyümeye neden olduğunu ortaya koymasındadır. Bununla birlikte ilişkinin tek yönlü bulgusu TFV ve İV’deki değişimlerin sağlığı etkileyecek düzeye erişemediği sonucunu doğurduğu şeklinde değerlendirilebilir. Ayrıca bulgular Türkiye için sağlık yatırımları kanalıyla beşeri sermaye birikimine yapılacak yatırımların verimliliği artırmak yoluyla ekonomik büyümeye neden olacağını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla Türkiye açısından etkin bir sağlık politikası ile verimliliğe etki edilebilir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda verimlilik ve sağlık ilişkisi düzey 2 kapsamı için ele alınıp bölgesel gelişme farklılıklarına ne yönde tesir edebileceği inceleme konusu yapılabilir.

## KAYNAKÇA

Aghion, Philippe. ve Peter Howitt. (1992), “A Model of Growth Through Creative Destruction” **Econometrica**, 60(2), 323-351.

Alemu, Zerihun G.; Roe, Terry L. ve Smith, Rodney B.W. (2006), “The Impact of HIV on Total Factor Productivity”, **9th Annual Conference on Global Economic Analysis**, Addis Ababa, Ethiopia. <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/2399.pdf> (Erişim Tarihi: 01.09.2015).

Barro, Robert J. (1990), “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, **Journal of Political Economy**, 98(5), 103-125.

Bloom, David E. ve Cannig David (2005), “Health and Economic Growth: Reconciling the Micro and Macro Evidence”, **CDDRL Working Papers**, 1-24 [http://cddrl.fsi.stanford.edu/sites/default/files/BloomCanning\\_42.pdf](http://cddrl.fsi.stanford.edu/sites/default/files/BloomCanning_42.pdf) (Erişim Tarihi: 01.09.2015).

Bloom, David E.; Canning, David ve Sevilla, Jaypee (2003), “Health, Worker Productivity, and Economic Growth”, Harvard School of Public Health, [http://www.fadep.org/documentosfadep\\_archivos/BLOOM\\_Health\\_Worker\\_Productivity\\_and\\_Economic\\_Growth.pdf](http://www.fadep.org/documentosfadep_archivos/BLOOM_Health_Worker_Productivity_and_Economic_Growth.pdf) (Erişim Tarihi: 01.09.2015).

Cole, Matthew A. ve Neumayer, Eric (2006), “The Impact of Poor Health on Total Factor Productivity”, **Journal of Development Studies**, 42(6), 918-938.

- Knowles Stephen ve Owen, P. Dorian (1995), “Health Capital and Cross-Country Variation in Income Per Capita in the Mankiw-Romer-Weil Model”, **Economics Letters**, 48, 99-106.
- Kumar, Alok ve Kober, Brianne (2012), “Urbanization, Human Capital, and Cross-Country Productivity Differences”, **Economics Letters**, 117, 14-17.
- Kumar, Ronald R. ve Singh, Madhukar (2014), “Role of Health Expenditure and ICT in a Small Island Economy: A Study of Fiji”, **Quality & Quantity**, 48(4), 2295-2311.
- Lucas, Robert E. (1988), “On the Mechanics of Economic Development”, **Journal of Monetary Economics**, 22, 3-42.
- Mankiw, N. Gregory; Romer, David ve Weil, David N. (1992), “A Contribution to the Empirics of Economic Growth” **Quarterly Journal of Economics**, 107(2), 407-437.
- Mushkin, Selma J. (1962), “Health as an Investment”, **Journal of Political Economy**, 70, 129-157.
- Rebelo, Sergio (1991), “Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth” **Journal of Political Economy**, 99(3), 500-521.
- Rivera, Berta ve Currais, Luis (2003), “The Effect of Health Investment on A Causality Analysis”, **International Advances in Economic Research**, 9(4), 312-323.
- Romer, Paul M. (1986), “Increasing Returns and Long-Run Growth”, **Journal of Political Economy**, 94(5), 1002-1037.
- Sachs, J.D. (2001), “Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development, Report of the Commission on Macroeconomics and Health”, World Health Organization, Switzerland <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42435/1/924154550X.pdf> (Erişim Tarihi: 01.09.2015).
- Saha, Sanjoy (2013), “Impact of Health on Productivity Growth in India”, **International Journal of Economics, Finance and Management**, 2(4), 303-312.
- Schultz, Theodore W. (1963), **The Economic Value of Education**, Columbia University Press, New York.
- Toda, H.,Y. ve Yamamoto T. (1995), “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes”. **Journal of Econometrics**, 66, 225-250.
- TÜİK, (2014), “İstatistik Göstergeler 1923-2013”, Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Ankara.
- Umoru, David ve Yaqub, Jameelah O. (2013), “Labour Productivity and Health Capital in Nigeria: The Empirical Evidence”, **International Journal of Humanities and Social Science**, 3(4), 199-221.
- Ünsal, Erdal (2007), **İktisadi Büyüme**, İmaj Yayıncılık, Ankara.
- Yetkiner, İ. Hakan (2006), “Sağlık ile Büyüme”, **Ege Akademik Bakış**, 6(2), 83-91.

## **Extended Abstract**

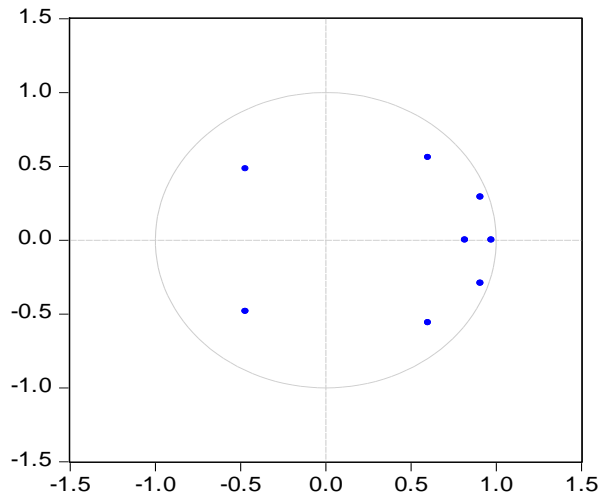
There are extensive theoretical and empirical studies discussing on the relationship between human development and economic growth in the literature. Health and education are the main components of the Human development in many of these studies. Hence proxies of these human development components have been used for time series and panel data analyses in the

empirical literature. Health is an important determinant for economic growth. It can stimulate worker and total factor productivity. The increases in physical and mental capacities of workers can raise worker productivity (Bloom and Canning, 2005:2). On the other hand, there are limited studies analyzing the relationship between health and productivity in the literature. The findings of these limited studies using time series, panel data and cross section analyses reveal that health causes productivity.

However, it was not detected any studies analyzing on the relationship between health and productivity for Turkey in the literature. Therefore, the aim of this study is to determine the relationship between health and productivity in Turkey for the period of 1980-2013. In order to analyze this relationship, the causality test developed by Toda and Yamamoto (1995) was employed. The three health proxies which are life expectancy at birth, number of persons per healthcare provider and number of beds in public and private inpatient institutions, and the two productivity proxies which are total factor productivity (TFP) and worker productivity were used in the analysis. The data set were obtained from the World Bank development indicators (WDI) website, Turkish Statistical Institute (TUIK) website, Republic of Turkey Ministry of Development Economic and Social Indicators website and the book called TUIK Statistical Indicators 1923-2013.

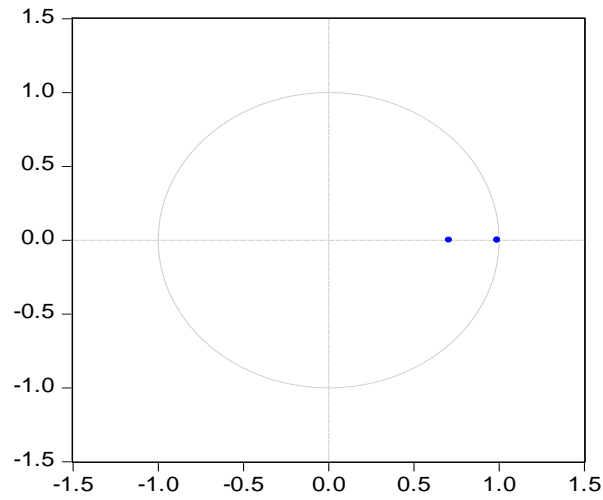
Toda and Yamamoto causality test is employed by estimating a VAR ( $k+d_{max}$ ) system.  $k$  and  $d_{max}$  denote optimal lag length in the original VAR system and maximum order of integration of the variables in the VAR system, respectively. A modified Wald (MWald) test for zero restrictions on the parameters of the original VAR( $k$ ) system is used deciding on direction of causality in Toda and Yamamoto causality test.  $k$  was determined according to Akaike Information Criterion and  $d_{max}$  was determined with the Augmented Dickey Fuller Unit Root Test. Employing Toda and Yamamoto causality test, six bivariate VAR systems were estimated with Seemingly Unrelated Regressions (SUR). According to MWald test results there are unidirectional causalities running from all three health proxies to all two productivity proxies. The significance of these empirical results is that health is an important determinant for productivity. The developments in health system increase productivity. Overall the paper suggests that government of Turkey can increase productivity by efficient health policy. Thus, she can promote economic growth.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



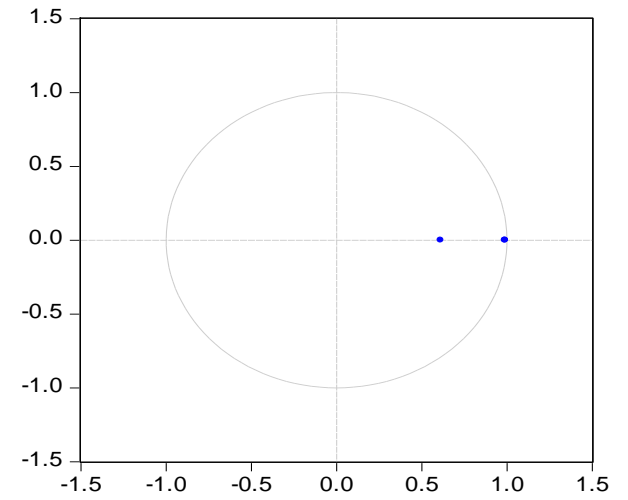
EK-1A TFV/DYB

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



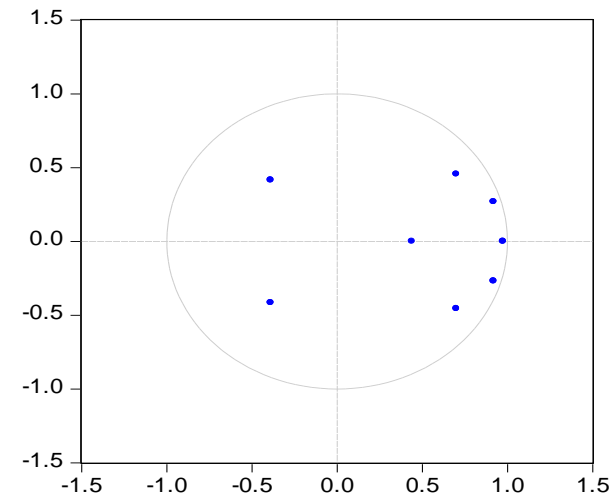
EK-1B TFV/SPK

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



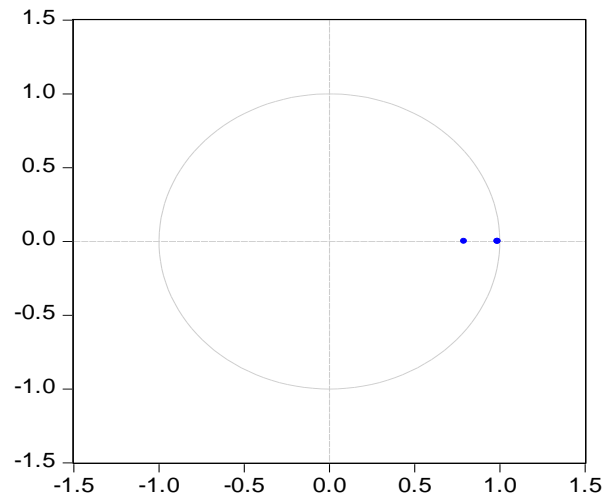
EK-1C TFV/YAS

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



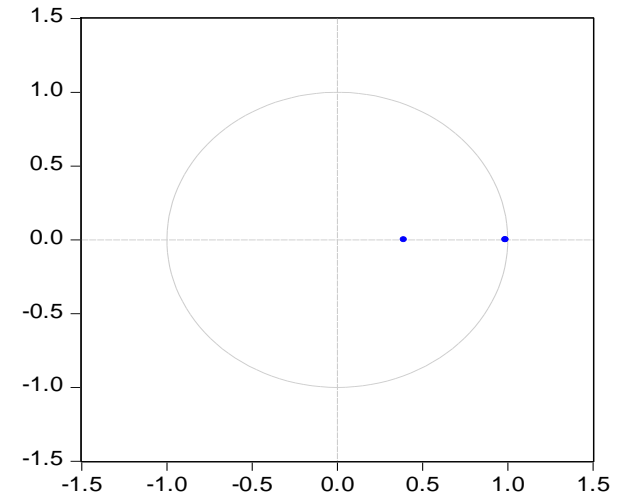
EK-1A İV/DYB

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



EK-1B İV/SPK

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



EK-1C İV/YAS