

## PHİLLİPS EĞRİSİNİN TÜRKİYE VE GELİŞMİŞ EKONOMİLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Nigar ALEV<sup>1</sup>

Muhyettin ERDEMLİ<sup>2</sup>

Bengü KAYAPALI<sup>3</sup>

### Öz

Enflasyon ve işsizlik tüm dünya ekonomilerinde olduğu gibi Türkiye ekonomisi açısından da çözülmesi gereken sorunların başında gelir. Para ve maliye politikalarının temel hedefi olan ekonomik istikrara tam istihdam ve fiyat istikrarının birlikte sağlanması ile ulaşılabilir. Tam istihdam için işsizlik, fiyat istikrarı için enflasyon probleminin çözülmüş olması gerekir. Bu nedenle bu iki sorunun eşanlı hareketini incelemek önemlidir. Phillips eğrisi, enflasyon ile işsizlik arasındaki zıt yönlü ilişkiyi ifade etmektedir. Ancak yapılan çalışmalar bu kuralın geçerli olamayabileceğini ortaya koymuştur. Bazı çalışma sonuçları işsizlik ve enflasyon arasında ters yönlü ilişkinin varlığını gösterirken, bazı çalışmalar ele alınan dönem, ülke/ülkeler ve analiz yöntemleri nedeniyle pozitif yönlü veya anlamsız ilişkinin varlığını göstermiştir. Gelişmiş ülkeler için Phillips eğrisinin incelenmek istendiği bu çalışmada, Türkiye ile G-7 olarak ifade edilen Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Kanada, Fransa, Japonya ve İtalya'nın 1991-2021 dönemine ait enflasyon ve işsizlik verileri kullanılmıştır. Araştırmada yöntem olarak Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) panel nedensellik testi kullanılmıştır. Panel nedensellik testinden elde edilen sonuçlar, panel genelinde enflasyon ile işsizlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Enflasyon, İşsizlik, Phillips Eğrisi

**Jel Kodları** : A10, E24, C23

## EXAMINING THE PHILLIPS CURVE IN TERMS OF TURKEY AND DEVELOPED ECONOMIES

### Abstract

Inflation and unemployment are among the problems that need to be solved in terms of the Turkish economy as well as in all world economies. Economic stability, which is the main objective of monetary and fiscal policies, can be achieved by ensuring full employment and price stability together. Unemployment for full employment and inflation for price stability must be solved. It is therefore important to examine the simultaneous action of these two questions. The Phillips curve expresses the opposite relationship between

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İ.İ.B.F., [nigaralev@yyu.edu.tr](mailto:nigaralev@yyu.edu.tr), [ORCID: 0000-0002-0154-6211](https://orcid.org/0000-0002-0154-6211)

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, İ.İ.B.F., [muhyettin.erdemli@siirt.edu.tr](mailto:muhyettin.erdemli@siirt.edu.tr), [ORCID: 0000-0002-1331-2922](https://orcid.org/0000-0002-1331-2922)

<sup>3</sup>Arş. Gör., Gaziantep Üniversitesi, İ.İ.B.F., [bkayapali@gantep.edu.tr](mailto:bkayapali@gantep.edu.tr), [ORCID: 0000-0002-9398-8921](https://orcid.org/0000-0002-9398-8921)

**Atf:** Alev, N., Erdemli, M. ve Kayapalı, B. (2022). Phillips Eğrisini Gelişmiş Ekonomiler Açısından İncelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(14), 255-269.

**DOI:** 10.54831/vanyuuiibfd.1181002

inflation and unemployment. However, studies have shown that this rule may not be valid. While some study results show the existence of an inverse relationship between unemployment and inflation, some studies show that there is a positive or insignificant relationship due to the period, country/countries and analysis methods. In this study, in which the Phillips curve for developed countries is intended to be examined, inflation and unemployment data of Turkey and Germany, the United States of America, the United Kingdom, Canada, France, Japan and Italy, which are expressed as G-7, for the period 1991-2021 are used. Emirmahmutoğlu and Köse (2011) panel causality test was used as a method in the research. The results obtained from the panel causality test revealed that there is a bidirectional causality relationship between inflation and unemployment throughout the panel.

**Keywords:** Inflation, Unemployment, Phillips Curve

**Jel Classification** : A10, E24, C23

## GİRİŞ

Phillips eğrisi, 1958 yılında Birleşik Krallık için 1861-1957 yılları arasında ücretlerdeki değişim oranı ile işsizlik oranı ilişkisine dayanan bir çalışmayı sunan İngiliz iktisatçı Alban William Phillips'in adını almıştır. Phillips çalışmasında işsizlik oranı ile parasal ücretlerdeki artış oranı arasında ters bir ilişki veya değiş tokuş olduğunu göstermektedir. İşsizlik oranı ne kadar yüksek olursa, parasal ücretlerdeki artış oranı o kadar düşük olur. Bir başka ifade ile parasal ücretlerdeki değişim oranı yüksek olursa, işsizlik oranı da düşük olur (Agarwal, 2010: 304).

A. W. Phillips'in adını taşıyan Orijinal Phillips eğrisi, ücretlerdeki artış oranı ile işsizlik oranı arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Lipsey (1960) yaptığı çalışmasında bu açıklamanın mikro temellerinin yetersiz olduğunu belirtmiştir ve bu ilişkiyi işgücü piyasaları ile ilişkilendirmiştir. Lipsey'e göre parasal ücretlerdeki değişimi, talep fazlası emek belirlemektedir ve işsizliğin olmadığı bir ekonomide parasal ücret değişimi sıfıra yakın bir oranda olacaktır. Bu açıklama ile Lipsey, Phillips Eğrisi analizini daha sağlam temellere oturtmuştur. Samuelson ve Solow (1960) aynı yıl yaptıkları çalışmada, Phillips'in ampirik çalışmasındaki parasal ücretlerdeki değişim oranı yerine enflasyon oranını alarak bir politika reçetesi sunmuşlardır. Daha sonraki yıllarda Phillips Eğrisi analizi, monetarist görüş tarafından adaptif beklentiler ve yeni klasik görüş tarafından ise rasyonel beklentiler dahil edilerek genişletilmiştir (Karademir ve Ceylan, 2022: 574-575).

Monetarist görüşün önde gelen isimlerinden M. Friedman ve E. Phelps'in, 1960'ların sonlarına doğru, orijinal Phillips eğrisine beklentileri dahil etmişlerdir. Friedman ve Phelps aynı zamanda "doğal işsizlik oranı" kavramını da iktisat literatürüne kazandırmışlardır. Bu katkılardan sonra, enflasyon ve işsizlik arasında var olduğu düşünülen ilişki incelenirken, kısa dönemde ayrı uzun dönemde ayrı incelenmiştir. Kısa dönemde ters yönlü bir ilişkinin varlığı kabul edilmiş ve söz konusu ilişkinin nedenlerini açıklayan teoriler üretilmiştir. 1960'lardaki modeller yardımı ile tahmin edilen uzun

dönemli negatif ilişki, 1970'lerdeki verilerin pozitif korelasyon göstermesiyle uyuşmadığı için reddedilmiştir (Akkuş, 2013: 101).

Yeni klâsik okulun temsilcileri olarak kabul edilen Lucas ve Sargent, rasyonel beklentiler hipotezi ve eksik bilgi varsayımını da göz önünde bulundurarak Phillips eğrisine yeni bir yorum getirmişlerdir. Adaptif beklentiler modelinde, beklentilerin yeni duruma gecikmeli uyum sağlaması nedeniyle para politikası kısa dönemde reel değişkenleri etkilemektedir. Bunun sonucunda enflasyon ve işsizlik arasında ters yönlü bir ilişki ortaya çıkmaktadır. Lucas eksik bilgi varsayımıyla rasyonel beklentiler modelinde, sadece öngörülemeyen para politikasının, kısa dönemde etkili olduğunu ve böylece negatif eğimli bir Phillips eğrisinin ortaya çıkabileceğini vurgulamaktadır (Akkuş, 2013: 103).

Bu çalışmanın amacı 1991-2021 arası döneme ait yıllık veriler yardımı ile Türkiye ve G-7 ülkelerinde Phillips Eğrisi hipotezinin geçerliliğini sınamaktır. Çalışmanın daha güncel veriler ve güncel tekniklerle yapılmış olmasının yanında Türkiye ve G-7 ülkelerini karşılaştırmalı olarak ele alması bakımından literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın giriş bölümünde, konuya ilişkin teorik çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır. Birinci bölümde literatür özetine yer verilmiştir. İkinci bölümde veri seti ve model tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde ekonometrik analiz yer almaktadır. Çalışma sonuç ve öneriler kısmı ile son bulmaktadır.

## **1. LİTERATÜR TARAMASI**

Enflasyon ile işsizlik arasında var olduğu kabul edilen ters yönlü ilişkiyi ifade eden Phillips eğrisinin geçerliliğini sınavan pek çok çalışma literatürde yer almaktadır. Genel anlamda çalışma sonuçları ters yönlü ilişkiyi gösterirken, bazı çalışmalar ele alınan dönem, ülke/ülkeler ve analiz yöntemleri nedeniyle farklı sonuçlar verebilmektedir. Söz konusu ilişkiye yönelik yapılan ampirik çalışmaların gözden geçirilmesinde yarar olduğu düşünülmektedir. Bu anlamda Phillips eğrisine dair yapılan bazı çalışmaların kısa özetleri bu bölümde verilmiştir.

Samuelson ve Solow (1960), ABD'de işsizlik ve enflasyon arasındaki negatif ilişkiyi gösteren ve Phillips hipotezini destekleyen ilk araştırmacılarıdır. Daha sonra, Phelps (1967) ve Friedman (1968) Phillips hipotezini eleştirmiş ve işsizlik ile enflasyon arasında bir ödünleşme ilişkisi bulunmadığını belirtmişlerdir. Lucas (1976), politika yapıcıların yüksek enflasyonun düşük işsizlikle eşleştiği bir durum yaratmamış olmaları şartıyla, işsizlik ve enflasyon arasında bir denge ilişkisi olabileceğini destekleyerek Phillips eğrisinin varlığı önermesine şiddetle karşı çıkmıştır. Farklı bir durumda, çalışanlar enflasyonu tahmin edecek ve ücretlerde bir artış mümkün olacaktır. Böyle bir durumda "Lucas eleştirisi" olarak bilinen yüksek işsizlik ve yüksek enflasyon oranı bir arada olacaktır (Dritsaki ve Dritsaki, 2012).

Dritsaki ve Dritsaki (2012), 1980-2010 döneminde Yunanistan örneğinde Phillips Eğrisi hipotezini araştırmışlardır. Sonuç olarak Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testleri, enflasyon oranı ile işsizlik oranı arasında uzun dönemli bir ilişki ortaya koymuştur. Bu ilişki şu şekilde

açıklanmıştır; 10 yıllık tahmin için uygulanan şoklar, enflasyon oranındaki şokların, incelenen dönem boyunca ilk yıllarda işsizliğin azalmasına, sonraki yıllarda ise hafif bir artışa neden olduğunu göstermektedir.

Moise (2015) yaptığı çalışmada, işsizlik oranı-enflasyon oranı ilişkisine yönelik yeni yaklaşımları analiz etmeyi ve Phillips eğrisinin Romanya’da 15-19 yaş grubu için uygulanabilirliğini test etmeyi amaçlamıştır. Analiz edilen dönem 1996-2012 arasındadır. İşsizlik ve enflasyon arasındaki korelasyon katsayıları da hesaplandıktan sonra, Phillips eğrisinin tüm dönem için değil de sadece 2008-2012 alt dönemi için geçerli olduğu görülmüştür.

Sancar Özkök ve Atay Polat (2017), G-7 ülkeleri için 1998:1-2016:1 arası döneme ait üçer aylık verileri kullanarak, işsizlik ve enflasyon arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi olup olmadığını sınımlamışlardır. Elde edilen bulgulara göre söz konusu dönem için G-7 ülkelerinde işsizlik ve enflasyon arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır. Panel nedensellik test sonuçları da iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir. Yazarlar sonuçta ilgili dönemde G-7 ülkelerinde Phillips eğrisinin geçerli olduğunu belirtmişlerdir.

Erdil Şahin (2019) Türkiye’de Phillips eğrisinin geçerliliğini test etmek amacıyla 2005:01-2018:04 dönemine ait aylık verileri kullanmıştır. Uzun dönemde eşbütünleşik olduğunu tespit ettiği serilere Hata Düzeltme Modeline dayalı Granger Nedensellik Analizini uygulanmış ve ayrıca varyans ayrıştırma yöntemini kullanmıştır. Sonuçlarda Türkiye ekonomisinde işsizlik ve enflasyon oranları arasında çift yönlü bir nedensellik tespit etmiştir. Varyans ayrıştırmasından elde edilen bulgular da bu sonuçlarla uyumludur.

Akiş (2020) Türkiye’de 2005:01-2020:02 dönemine ait verileri alarak enflasyon ile işsizlik arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Eşbütünleşme testi ile enflasyon ve işsizlik arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı ortaya koymuştur. Granger Nedensellik Testi ile enflasyondan işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuştur. Sonuç olarak Türkiye’de uzun dönemde Phillips eğrisi analizinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yayar ve Tekgün (2022) D8 ülkelerinde Phillips Eğrisi analizinin geçerli olup olmadığını sınamak adına 1996-2020 arası dönemini kapsayan veri seti yardımı ile dinamik panel regresyon analizi yapmışlardır. Dinamik panel regresyon analizinden elde edilen sonuçlar, enflasyon ve işsizlik arasında negatif bir ilişkinin varlığını ortaya koymuş yani Phillips eğrisi teorisini doğrulayan sonuçlar elde edilmiştir.

Özen ve Levent (2022) BRICS-T ülke grubunda Phillips Eğrisi analizi doğrultusunda genç kadın işsizliği ile enflasyon arasındaki ilişki incelemiştir. 2000-2019 dönemi için OECD’den elde edilen veriler yardımı ile yapılan analiz sonucunda enflasyondan genç kadın işsizliğine doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ancak genç kadın işsizliğinden enflasyona doğru herhangi bir

nedensellik bulunamamıştır. Eş bütünleşme analizi sonucunda ise genç kadın işsizliği ile enflasyon oranı arasında eş bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

İspir ve Atılgan (2022), G-8 ülkelerinde Phillips eğrisinin geçerliliğini sınamak için 1993-2020 arası döneme ait verileri alarak panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi yapmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, söz konusu dönem için G-8 (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Rusya, İngiltere ve ABD) ülkelerinde enflasyon ve işsizlik arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Panel nedensellik test sonuçları ise iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir. Yazarlar sonuç kısmında G-8 ülkelerinde Phillips eğrisinin geçerli olduğunu belirtmişlerdir.

Phillips eğrisinin geçerliliğini sınavan uygulamalı çalışmaların yer aldığı literatüre genel olarak bakıldığında kesin bir sonuca varmak mümkün olmamaktadır. Nitekim analize konu olan ülke veya ülkeler, değişkenler ve verilerin zaman aralığı her çalışmada hemen hemen farklı olmaktadır. Bu nedenle Phillips eğrisinin geçerli olduğunu kanıtlayan pek çok çalışmanın yanı sıra, herhangi bir ilişkinin bulunmadığı veya Phillips eğrisinin ifade ettiğinin tersine bir ilişkinin olduğu sonuçların bulunduğu çalışmalar literatürde mevcuttur. Bu çalışmanın daha güncel veriler ve güncel tekniklerle yapılmış olmasının yanında Türkiye ve G-7 ülkelerini karşılaştırmalı olarak ele alması bakımından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. PHİLLİPS EĞRİSİNİN GELİŞMİŞ EKONOMİLER AÇISINDAN İNCELENMESİ: VERİ SETİ VE YÖNTEM

### 2.1. Veri ve Model

Enflasyon ve işsizlik arasındaki ters yönlü ilişkinin olduğunu ifade eden Phillips eğrisinin geçerliliği bu çalışmada Türkiye ile G-7 (Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Kanada, Fransa, Japonya ve İtalya) ülkeleri için araştırılmıştır. Her bir ülkeye ait enflasyon (ENF) ve işsizlik (İŞS) verileri Dünya Bankası'nın veri tabanından elde edilmiştir. İşsizlik, toplam işgücünün yüzdesi (%) şeklinde; enflasyon, tüketici fiyatlarının yıllık yüzdesi (%) şeklinde ele alınmıştır. Çalışmanın örneklem dönemi Dünya Bankası'ndan elde edilebilirliğine göre 1991-2021 şeklinde belirlenmiştir. İlgili dönemde G-7 ve Türkiye için işsizlik ve enflasyon değişkenleri arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi için aşağıdaki modeller oluşturulmuştur:

Model I:

$$ENF_{i,t} = \beta_0 + \beta_i İŞS_{i,t} + u_{i,t} \quad (1)$$

Model II:

$$İŞS_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_i ENF_{i,t} + e_{i,t} \quad (2)$$

Model I ve Model II’de yer alan  $\beta_0$  ve  $\alpha_0$  terimleri sabit terimdir.  $\beta_i$  işsizlikte meydana gelen değişimin enflasyonda meydana getireceği değişimi açıklayan eğim katsayısı iken,  $\alpha_i$  enflasyonda meydana gelen değişimin işsizlikte meydana getireceği değişmeyi açıklayan eğim katsayısıdır. Modeller yer alan  $u_{i,t}$  ve  $e_{i,t}$  terimleri ise modellerin hata terimleridir. Son olarak modellerdeki t terimi modellerin zaman boyutunu (1991, 1992,..2021) gösterirken i terimi modellerin ülke/ birim boyutunu (Almanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Birleşik Krallık, Kanada, Fransa, Japonya ve İtalya) göstermektedir.

## **2.2. Yöntem**

### **2.2.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testleri**

Panel veri analizi yapılırken, paneli oluşturan serilerden herhangi birinde meydana gelen şokun panelde yer alan diğer serileri etkileme derecesinin aynı olma ihtimali düşük olacağı varsayımı bulunmaktadır. Buradan hareketle analize başlamadan önce seriler arasında yatay kesit bağımlılığının bulunup bulunmadığının test edilmesine, bir başka ifade ile bir ülkede meydana gelen bir şokun diğer ülkelerdeki ekonomik göstergeleri ne ölçüde etkilediğinin tespiti için CD teste ihtiyaç duyulmaktadır (Koçbulut ve Altıntaş, 2016: 152; Menyah, Nazlıoğlu ve Wolde-Rufael, 2014: 389).

Gelişmiş ülkeler için Phillips eğrisi geçerliliğinin incelendiği bu çalışmada, öncelikle yatay kesitler arasındaki bağımlılık durumunu ortaya koymak için yatay kesit bağımlılık testleri yapılmıştır. Bu amaçla ilk olarak Breusch ve Pagan (1980) LM (Lagrange Multiplier) ikinci olarak Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD (Cross Section Dependent) daha sonra  $CD_{LM}$  testleri ile Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen sapması düzeltilmiş  $LM_{adj}$  (Bias-Adjusted Cross Sectionally Dependence Lagrange Multiplier) testleri uygulanmıştır.

Yatay kesit bağımlılık testlerinden ilki, Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen ve zaman boyutu T’nin yatay kesit boyutu N’den büyük olduğu durumlarda kullanılacak olan test (Yerdelen Tatoğlu, 2018) Lagrange Multiplier (LM) testidir ve aşağıda 3 nolu denklem ile belirtilmiştir:

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (3)$$

Denklem 3’te,  $\hat{\rho}$  kalıntılar arasındaki korelasyon katsayısını, T zaman boyutunu ve N ise yatay kesit boyutunu temsil etmektedir. “ $H_0$ : yatay kesitler arasında ilişkinin olmadığını” ve “ $H_1$ : yatay kesitler arasında ilişkinin olduğunu” varsaymaktadır.

Lagrange Multiplier (LM) testinde “ $T \rightarrow \infty$  durumunda ve N sabit ise  $\frac{N(N-1)}{2}$  serbestlik derecesindeki ki-kare asimptotik dağılıma sahiptir” şeklinde yorumlanmaktadır (Breusch ve Pagan, 1980; Güloğlu ve İvrendi, 2010: 384; Pesaran, 2004).

Yatay kesit bağımlılık testlerinden ikincisi, Pesaran (2004) tarafından geliştirilen ve zaman

boyutu  $T$ 'nin ve yatay kesit boyutu  $N$ 'nin büyük olduğu durumlarda kullanılacak olan  $CD_{LM}$  testi, Breusch ve Pagan (1980) tarafından oluşturulan Lagrange Multiplier (LM) testinin geliştirilmiş halidir. Bu teste ilişkin test istatistiği denklemi 4 nolu denklemde belirtilmiştir.

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1)} \quad (4)$$

Pesaran tarafından geliştirilen bu testte öncelikle  $T \rightarrow \infty$  daha sonra  $N \rightarrow \infty$  olduğu durumda iken asimptotik dağılıma sahip olduğu ve temel hipotez olan  $H_0$  hipotezinde belirtildiği üzere yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayılmaktadır. Yatay kesit bağımlılık testlerinden üçüncüsü,  $T \rightarrow \infty$  ve  $N \rightarrow \infty$  ancak  $N > T$  olduğu durumlarda  $CD_{LM}$  testinde görülen bozulmaları ortadan kaldırmak amacıyla Pesaran (2004) tarafından geliştirilen ve 5 nolu denklem ile belirtilen CD testidir.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2} \quad (5)$$

CD test, yatay kesit kalıntıları arasındaki korelasyon katsayılarının toplamlarına eşittir. Bu testte, temel hipotez olan  $H_0$  hipotezinde belirtildiği üzere yatay kesitler arasında ilişki yoktur ve test istatistiği normal dağılıma sahiptir (Menyah vd., 2014; Pesaran, 2004).

Yatay kesit bağımlılık testlerinden dördüncüsü, Pesaran vd.(2008)'e göre zaman boyutu  $T$ 'nin küçük ve yatay kesit boyutu  $N$ 'nin büyük olduğu durumlarda sapma olabileceğinden LM test istatistiğinin sapması düzeltilmiş versiyonu olan ve 6 nolu denklem ile gösterilen  $LM_{adj}$  testidir.

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \frac{(T-K-1)\hat{\rho}_{ij} - \hat{\mu}_{Tij}}{v_{Tij}}} \sim N(0,1) \quad (6)$$

$LM_{adj}$  eşitliğinde  $k$  regresör numarasını gösterirken elde edilen test istatistiği, asimptotik olarak standart normal dağılım göstermektedir. Eğer yapılan testler sonucunda  $H_0$  hipotezi kabul edilirse birinci nesil panel birim kök testleriyle durağanlık sınanmaktadır. Fakat  $H_1$  hipotezi kabul edilir ise ikinci nesil panel birim kök testleri ile serilerin durağanlığına bakılmaktadır.

### 2.2.2. Homojenlik Testi

Panel veri analizlerinde, sabit ve eğim parametrelerinin birimlerinin homojen veya heterojen olması durumunda kullanılacak eşbütünleşme testlerinin ve tahmin yöntemlerinin hangileri olacaklar belirlenmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 246). Literatürde bu durumu analiz eden birçok çalışmada yer almakta olup, ilgili ilk çalışma 1970 yılında Swamy (1970) tarafından yapılan ve 7 nolu denklemde gösterilen Swamy testidir.

$$\hat{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE}) \frac{X_i' M_i X_i}{\sigma_i^2} (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE}) \quad (7)$$

İkincisi Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından Swamy Testinin geliştirilmesiyle elde edilen ve homojenite durumunun belirlenmesinde literatürde yaygın olarak kullanılmaya başlanan Delta testidir.

Ayrıca yapılan çalışmalar, Swamy Testinin yeni bir formu olarak geliştirilen Delta( $\tilde{\Delta}$ ) testlerinin daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Bu teste göre,  $Y_{it} = \alpha + \beta_{it}X_{it} + \varepsilon_{it}$  gibi bir eşbütünleşme denkleminde  $\beta_i$  gibi bir eğim katsayısını ifade etmektedir.  $\Delta$  testine ilişkin oluşturulacak hipotezler ise şu şekilde kurulmaktadır.

$H_0: \beta_i = \beta$  ise eğim katsayıları homojendir.

$H_1: \beta_i \neq \beta$  ise eğim katsayıları homojen değildir.

Pesaran ve Yamagata (2008) bu hipotezleri test etmek için denklem (8) ve denklem (9)'deki test istatistiklerini geliştirmişlerdir.

$$\text{Büyük örnekler için: } \tilde{\Delta} = \sqrt{N} \frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \quad (8)$$

$$\text{Küçük örnekler için: } \tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{\text{Var}(t,k)}} \quad (9)$$

Yukarıda yer alan ifadelerde N; yatay kesit sayısını, S; Swamy test istatistiğini, k; açıklayıcı değişken sayısını göstermektedir. Buradaki denklemlerde,  $H_0$  hipotezi altında  $(N, T) \rightarrow \infty$  olduğunda  $\sqrt{N/T} \rightarrow \infty$  olduğunda hata terimleri serbest dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır (Pesaran ve Yamagata, 2008: 52-57).

### **2.2.3. Emirmahmutoğlu ve Köse Panel Nedensellik Yaklaşımı**

Emirmahmutoğlu ve Köse tarafından geliştirilen yaklaşım temelde heterojen panellerde uygulanabilen bir Granger nedensellik testi olarak değerlendirilebilmektedir. Emirmahmutoğlu ve Köse (2011), Panel nedensellik yaklaşımı katsayıların heterojenliği üzerine oluşturulmuştur. Bu testin avantajı heterojen panel veri setlerinde hem yatay kesit bağımlılığı olduğu hem de seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunmadığı durumlarda kullanılabilmesidir. Bu yaklaşım, nedenselliği zaman serileri üzerinden inceleyen Toda ve Yamamoto (1995) yaklaşımının heterojen panel veri modelleri üzerine genişletilmiş bir Granger nedensellik yaklaşımıdır. Granger nedensellik testi öncesinde serilere ilişkin birim kök ve eşbütünleşme özelliklerinin belirlenmesi için herhangi bir ön teste ihtiyaç oluşturmaması Toda ve Yamamoto (1995) yönteminin avantajını oluşturmaktadır. Bu sayede birim kök ve eşbütünleşme testleri neticesinde oluşabilecek ön test sapması problemleri en aza indirilmiş olmaktadır (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011).

Bu yaklaşımda sıfır hipotezi “nedensellik ilişkisi yoktur” şeklindedir ve heterojen paneller için oluşturulan VAR modeli  $i = 1, 2, \dots, N$   $t = 1, 2, \dots, T$  olmak üzere Denklem 10'daki gibi tahmin edilir.

$$z_{i,t} = \mu_i + A_{i1}z_{i,t-1} + \dots + A_{ik_i}z_{i,t-k_i} + \sum_{j=1}^{k_i+d} A_{ij}z_{i,t-j} + u_{i,t} \quad (10)$$

Model tahmin işleminden sonra, heterojen paneller için nedenselliğin varlığı test edilir. Bunun için Denklem 11'de gösterilen Fisher test istatistiği kullanılır:



$$\lambda = -2 \sum_{j=1}^N \ln(p_i) \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (11)$$

Denklem 11’de,  $p_i$ , i. yatay kesitin Wald istatistiğine ait olan  $p$  değerini ifade etmekte olup,  $2N$  serbestlik derecesiyle ki-kare dağılımına sahiptir. Fisher (1932) test istatistiği, seriler arasında yatay kesit bağımlılığı problemi olduğunda etkin neticeler verememektedir. Bu sorunu gidermek için bootstrap yöntemi izlenerek test istatistiğinin ampirik dağılımı elde edilebilir ve buna bağlı olarak  $k_i+dmax$  gecikmeye sahip VAR modeli Denklem 12 ve 13’teki gibi tahmin edilir:

$$x_{i,t} = \mu_i^x + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{11,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{12,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^x \quad (12)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{21,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{22,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^y \quad (13)$$

Denklem 12 ve 13’te  $dmax$  maksimum bütünleşme derecesini her bir yatay kesiti için ifade etmektedir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011: 870-872).

### 3. PHİLLİPS EĞRİSİNİN GELİŞMİŞ EKONOMİLER AÇISINDAN İNCELENMESİ: ANALİZ SONUÇLARI

Türkiye ve gelişmiş ülkeler için Phillips eğrisinin geçerliliğinin araştırıldığı bu çalışmada enflasyon ve işsizlik arasındaki ilişki Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilen nedensellik testi ile incelenmektedir. Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) nedensellik testi seçilerek ele alınan G-7 ülkeleri ve Türkiye ekonomisinde Phillips eğrisinin geçerliliği (enflasyon- işsizlik arasındaki nedensellik ilişkisi) ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu nedensellik testi öncesinde birim kök ve eşbütünleşme testine gerek duyulmamaktadır. Bununla birlikte panel nedensellik analizi öncesinde oluşturulan modellerde yatay kesit bağımlılığının bulunması ayrıca oluşturulan modellerin heterojen yapıda olması gereklidir. Bu nedenle Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) nedensellik testi öncesinde modellerin yatay kesit bağımlılığı içerip içermediği test edilmekte, sonrasında modellerde yer alan eğim katsayılarının homojenliği veya heterojenliği test edilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 1’de yatay kesit bağımlılığı testine ait sonuçlara yer verilmektedir. Yatay kesit bağımlılığı testi uygulanırken Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen  $BP_{LM}$ , (Pesaran, 2004) tarafından geliştirilen  $CD_{LM}$  ve Pesaran ve diğerleri (2008) tarafından geliştirilen  $LM_{adj}$  testleri kullanılmıştır. Yatay kesit bağımlılığının araştırıldığı tüm bu testlerde “ $H_0$ : Yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklindedir. İlgili test istatistiklerinin hesaplanan prob (olasılık) değerleri % 1, %5 ve % 10 anlamlılık düzeylerinden küçükse temel hipotez ( $H_0$ ) reddedilmektedir.

Temel hipotezin reddedilmesinin ilgili modelde yatay kesit bağımlılığının olduğudur. Bu testten elde edilen bulgulara göre yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklinde kurulan  $H_0$  hipotezi reddedilerek birinci ve ikinci modelde (Model I ve Model II) yatay kesit bağımlılığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Modeller yatay kesit bağımlılığının olması Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) nedensellik testinin uygulanabilmesi için ilk şartın oluştuğunu göstermektedir.

**Tablo 1:** Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Modeller	Model I		Model II	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
$BP_{LM}$	1.4539*	0.0001	2.2934*	0.0001
$CD_{LM}$	1.8114*	0.0001	3.1068*	0.0001
$LM_{BC}$	1.7999*	0.0001	3.0951*	0.0001
$LM_{adj}$	6.3858*	0.0001	1.4458*	0.0001

Not: \*, \*\*, \*\*\* %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde yatay kesit bağımlılığını göstermektedir.

Emirmahmutoğlu ve Köse (2011), nedensellik testinin uygulanabilmesinde gerekli ikinci sıra koşulu örnekleme yer alan ülkelere ait katsayıların farklılaşması diğer bir ifadeyle modellerin heterojen özelliği taşımasıdır. Kurulan modellerin homojen ya da heterojenliği Pesaran ve Yamagata (2008)'nin geliştirdiği test aracılığıyla incelenmiştir. Pesaran ve Yamagata (2008),  $\tilde{\Delta}$  ve  $\tilde{\Delta}_{adj}$  test istatistikleri kullanılarak "H<sub>0</sub>: Model Homojendir" şeklindeki temel hipotez (H<sub>0</sub>) sınanmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı testine benzer şekilde bu testte de hesaplanan test istatistiklerinin prob (olasılık) değeri %5 istatistikî anlamlılık düzeyinden küçük olduğunda H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmekte ve modelin heterojen olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu teste ait analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Homojenlik Testi

Modeller	Model I		Model II	
	Test İstatistiği	Prob	Test İstatistiği	Prob
$\tilde{\Delta}$	5.413	0.000	6.048	0.000
$\tilde{\Delta}_{adj}$	5.686	0.000	6.354	0.000

Paneli oluşturan birimlerin kendilerine ait spesifik özelliklerini panele yansıtması olarak da bilinen heterojenliğin varlığı test edilmiştir. Test sonuçlarına göre, oluşturulan Model I ve Model II için katsayıların her bir ülke için farklılaştığı diğer bir ifadeyle modellerin homojen yapıda olmadığı (heterojen olduğu) sonucuna varılmıştır. Ele alınan bir ülkenin enflasyonunda (ENF) meydana gelen bir değişimin işsizlik (İŞS) üzerine etkisi veya tersine bir ülkenin işsizliğinde (İŞS) meydana gelen bir değişimin enflasyon (ENF) üzerindeki etkisi diğer ülkelerden ayrılmaktadır. Kısacası homojenlik testi sonucuna göre, oluşturulan modeller Emirmahmutoğlu nedensellik testi için gerekli olan ikinci sıra koşulunu sağlamaktadır.

Dünya Bankasının veri tabanından elde edilen ve gelişmiş ülke olarak kabul edilen G-7 ülkeleri için Emirmahmutoğlu ve Köse (2011), panel nedensellik testinin uygulanması ile elde edilen analiz

sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Bu testin temel hipotezi “nedensellik ilişkisi yoktur” şeklindedir. Panel Granger nedensellik testi uygulanırken, test sonucunda elde edilen olasılık değeri (prob)<0.01 olduğunda %1 önem seviyesinde nedensellik vardır; olasılık değeri (prob)<0.05 olduğunda %5 önem seviyesinde nedensellik vardır; olasılık değeri (prob)<0.10 olduğunda %10 önem seviyesinde nedensellik vardır; şeklinde değerlendirmelerde bulunulur. Bu test ayrıca panelin geneli içinde nedensellik ilişkisine dayalı sonuç vermektedir.

**Tablo 3:** Panel Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Ülke	Lag	Enflasyon→İşsizlik	p-value	İşsizlik→Enflasyon	p-value
Almanya	2	4.224	0.121	0.180	0.914
Fransa	1	2.762	0.097	0.251	0.616
İtalya	2	2.019	0.364	3.225	0.199
Japonya	2	5.355	0.069*	5.614	0.060*
ABD	2	2.687	0.261	1.077	0.584
Birleşik Krallık	2	8.145	0.017***	14.165	0.001***
Kanada	1	0.519	0.471	0.683	0.409
Türkiye	1	0.022	0.882	0.308	0.579
		<b>Test istatistiği</b>	<b>Olasılık değeri</b>	<b>Sonuç</b>	
		<b>Enflasyon→İşsizlik</b>	28.861	0.025**	“Nedensellik var”
		<b>İşsizlik→Enflasyon</b>	28.111	0.031**	“Nedensellik var”

Not: \*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 önem seviyesini göstermektedir.

Tablo 3'te yer alan panel genelinde enflasyon (ENF) ve işsizlik (İŞS) arasındaki nedensellik analizinden elde edilen sonuçlar dikkate alındığında; “ENF Granger nedeni değildir İŞS”  $H_0$  hipotezi %5 önem düzeyine göre reddedilmiştir. Aynı şekilde “İŞS Granger nedeni değildir ENF”  $H_0$  hipotezi %5 önem düzeyine göre reddedilmiştir. Bu, panel genelinde enflasyon ve işsizlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğu anlamına gelmektedir. Hem enflasyon işsizliğin nedeni hem de işsizlik enflasyonun nedenidir. Enflasyon ve işsizlik arasındaki nedensellik ilişkisi ülke bazında incelendiğinde Almanya, Fransa, İtalya, ABD, Kanada ve Türkiye için enflasyonun işsizliğin nedeni olduğu konusundaki test istatistiğinin olasılık değerlerinin %1, %5 ve %10 önem seviyesinden büyük olduğu, dolayısıyla nedensellik ilişkisinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Japonya ve Birleşik Krallık için enflasyonun işsizliğin nedeni olduğu konusundaki test istatistiğinin olasılık değerlerinin sırasıyla %5 ve %10 önem seviyesinden küçük olduğu dolayısıyla nedensellik ilişkisinin anlamlı olduğu

görülmüştür. Bu sonuç Japonya ve Birleşik Krallık için enflasyonda meydana gelen bir değişimin işsizlik üzerinde bir etkisi vardır şeklinde yorumlanabilir.

İşsizlik ve enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisi ele alınan ülkeler için bireysel bazda incelendiğinde; Almanya, Fransa, İtalya, ABD, Kanada ve Türkiye için işsizliğin enflasyonun nedeni olduğu konusundaki test istatistiğinin olasılık değerlerinin %1, %5 ve %10 önem seviyesinden büyük olduğu dolayısıyla nedensellik ilişkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Japonya ve Birleşik Krallık için işsizliğin enflasyonun nedeni olduğu konusundaki test istatistiğinin olasılık değerlerinin sırasıyla %1 ve %10 önem seviyesinden küçük olduğu dolayısıyla nedensellik ilişkisinin anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuç Japonya ve Birleşik Krallık için işsizlikte meydana gelen bir değişimin enflasyon üzerinde bir etkisi vardır şeklinde yorumlanabilir.

Nedensellik ilişkisinde anlamlı çıkan katsayıların büyüklüğü dikkate alındığında enflasyondan işsizliğe doğru olan nedensellik ilişkisi Japonya'ya göre Birleşik Krallıkta daha kuvvetlidir. Aynı şekilde işsizlikten enflasyona doğru olan nedensellik ilişkisi Birleşik Krallıkta daha kuvvetliken Japonya'da daha az kuvvetlidir.

## **SONUÇ**

William Phillips tarafından geliştirilen ve enflasyon ile işsizlik arasında ters bir ilişki olduğunu gösteren Phillips eğrisi, ekonomik büyümeyle birlikte enflasyonun meydana geldiği ve bunun da daha fazla işe ve daha az işsizliğe yol açtığını iddia eder. Ancak hem enflasyonun hem işsizliğin yüksek olduğu 1970'lerde stagflasyon olgusunun meydana gelmesiyle Phillips eğrisinin geçerliliği sorgulanmaya başlanmıştır. Son yıllarda özellikle Covid-19 salgınıyla birlikte gelişmiş ülkeler de dahil olmak üzere çoğu ülkede enflasyon ile birlikte işsizlik artmaya başlamıştır. Bu nedenle bu çalışmada Phillips eğrisinin geçerliliği özellikle gelişmiş ülkeler açısından incelenmek istenmiştir. Bu kapsamda, Türkiye ve G-7 ülkelerinin 1991-2021 dönemine ait enflasyon ve işsizlik verileri kullanılarak Phillips eğrisinin geçerliliği bahsi geçen ülkeler için araştırılmıştır. Araştırmada yöntem olarak Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) panel nedensellik testi kullanılmıştır.

Analiz sonuçları panel genelinde enflasyon ve işsizlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç enflasyon oranından işsizlik oranına, işsizlik oranından da enflasyon oranına doğru nedenselliğin olduğunu ifade etmektedir. Kısacası panel genelinde hem enflasyon işsizliğin nedeni hem de işsizlik enflasyonun nedenidir şeklinde elde edilen bu sonuç, Phillips eğrisinin gelişmiş ülkelerde geçerli olmadığına işaretidir. Enflasyon-işsizlik ve işsizlik-enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisi Almanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Birleşik Krallık, Kanada, Fransa, Japonya, İtalya ve Türkiye için bireysel olarak incelenmiş; Japonya ve Birleşik Krallık için enflasyondan işsizliğe doğru nedensellik ilişkisinin anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç, Japonya ve Birleşik Krallık için enflasyonda meydana gelen bir değişimin işsizlik üzerinde bir etkisi vardır biçiminde yorumlanmıştır. Diğer taraftan Japonya ve Birleşik Krallık için işsizlikten

enflasyona doğru nedensellik ilişkisinin de anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde bu sonuç, Japonya ve Birleşik Krallık için işsizlikte meydana gelen bir değişimin enflasyon üzerinde bir etkisi vardır biçiminde yorumlanmıştır.

Gelişmiş ülkeler için elde edilen sonuçlar, bu ülkelerin işsizliği daha düşük düzeylere inmesini sağlamak için enflasyonun yukarı yönelmesine izin vermemesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle politika yapıcılar ekonomik istikrarın sağlanmasında para ve maliye politikalarını eşanlı bir şekilde işsizlik ve enflasyon olgusunu önleyecek şekilde uygulamalıdır. Literatüre katkı sağlamak adına Phillips eğrisinin geçerliliği gelişmiş ve gelişmemiş ülkeler için karşılaştırmalı incelenerek bu ülkeler arasında farklılıklar ortaya konulabilir. Bununla birlikte Phillips eğrisinin geçerli veya geçersiz olmasının arkasındaki nedenler araştırılabilir.

### KAYNAKÇA

- Agarwal, V. (2010). *Macroeconomics Theory and Policy*. New Delhi: Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd.
- Akiş, E. (2020). Türkiye’de Enflasyon ile İşsizlik Arasındaki İlişki (2005 – 2020). *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 49, 403-420.
- Akkuş, E. (2013). Phillips Eğrisi: Enflasyon-İşsizlik Değiş-Tokuşu Teorik Bir İnceleme. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 62(2), 99-151.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. doi:10.2307/2297111
- Dritsaki, C. ve Dritsaki, M. (2012). Inflation, Unemployment and The NAIRU in Greece. *Procedia Economics and Finance*, 1, 118-127. doi:10.1016/S2212-5671(12)00015-9
- Emirmahmutoğlu, F. ve Köse, N. (2011). Testing For Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels. *Economic Modelling*, 28(3), 870-876. doi:10.1016/j.econmod.2010.10.018
- Erdil Şahin, B. (2019). Türkiye’de Enflasyon ve İşsizlik Arasındaki İlişkinin Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Analizi. *Mali Çözüm*, 29(152), 63-75.
- Fisher, A. R. (1932). *Statistical Methods for Research Workers* (4th edition.). Edinburgh: Oliver & Beyond.
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *American Economic Review*, 58, 1-17.
- Güloğlu, B. ve İvrendi, M. (2010). Output Fluctuations: Transitory or Permanent? The Case of Latin America. *Applied Economics Letters*, 17(4), 381-386. doi:10.1080/13504850701735880

- Karademir, C. ve Ceylan, R. (2022). Norveç Ekonomisi İçin Geriye Doğru Bükülen Phillips Eğrisinin NARDL Tekniği ile İncelenmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 17(66), 574-591. doi:10.19168/jyasar.1053484
- Koçbulut, Ö. ve Altıntaş, H. (2016). İkiz Açıklar ve Feldstein-Horioka Hipotezi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Yapısal Kırılmalı Panel Eşbütünlük Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0(48), 145-174.
- Lipseý, R. G. (1960). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1862-1957: A Further Analysis. *Economica, New Series*, 27(105), 1-31. doi:10.2307/2551424
- Lucas, R. E. (1976). Econometric Policy Evaluation: A Critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 19-46. doi:10.1016/S0167-2231(76)80003-6
- Menyah, K., Nazlıoğlu, Ş. ve Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach. *Economic Modelling*, 37, 386-394. doi:https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.11.044
- Moise, O. F. (2015). Applicability of the Phillips Curve in Romania, for The Age Group 15-19 Years. *Procedia Economics and Finance*, 20, 224-231. doi:10.1016/S2212-5671(15)00069-6
- Özen, K. ve Levent, C. (2022). BRICS-T Ülkelerinde Enflasyonun Genç Kadın İşsizliği Üzerine Etkisi (2000-2019). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(13), 74-89. doi:10.54831/vanyuyuibfd.1093824
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper*, (1240), 1-39. doi:10.1007/s00181-020-01875-7
- Pesaran, M. H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127. doi:10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93. doi:10.1016/j.jeconom.2007.05.010
- Phelps, E. S. (1967). Phillips Curve, Expectation of Inflation, and Optimal Inflation over Time. *Economica, New Series*, 34(135), 254-281. doi:10.2307/2552025
- Samuelson, P. A. ve Solow, R. M. (1960). Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. *The American Economic Review*, 50(2), 177-194. doi:10.2307/1815021
- Swamy, P. A. V. B. (1970). Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model. *Econometrica*, 38(2), 311. doi:10.2307/1913012

Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Tatistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. doi:10.1016/0304-4076(94)01616-8

Yayar, R. ve Tekgün, B. (2022). Phillips Curve Analysis in D8 Countries. *İzmir İktisat Dergisi*, 37(2), 334-349. doi:10.24988/ije.819082

Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı* (2. Baskı.). İstanbul: Beta Basım Yayın A.Ş.