

# Enflasyon ve Faiz İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Panel Regresyon ve Nedensellik Analizleri

İbrahim Halil SUGÖZÜ\*  
Sema YAŞAR\*\*

## Öz

Faizle enflasyon arasındaki ilişki özellikle Fisher ve Neo-Fisher yaklaşımlar kapsamında en çok tartışılan konulardandır. Çalışmada 32 OECD ülkesi üzerinde 2001-2019 yılları çeyrek dönemlik verilerle panel nedensellik analizleri yapılmış, regresyon analizleri ile bu ilişkinin şekli ve gücü netleştirilmeye çalışılmıştır. Öncelikle değişkenlerin yatay kesit bağımlılıkları test edilmiştir. Test sonucunun yatay kesit bağımlılığının varlığını ortaya koymasıyla sırasıyla Hausman testi, otokorelasyon ve sabit varyans testleri yapılmış, değişkenlerin durağanlıkları CADF testi ile analiz edilmiştir. Nihayetinde yapılan Driscoll-Kraay testinde değişkenlerin birbirlerini pozitif ve güçlü bir şekilde etkiledikleri tespit edilmiştir. Son olarak yapılan iki panel nedensellik analizinde enflasyon ve faizdeki değişimlerin karşılıklı olarak birbirlerinin nedeni olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Enflasyon, Faiz, Neo-Fisher Etkisi, Panel Nedensellik Analizi

## *The Relationship between Inflation and Interest Rate: Panel Regression and Causality Analyses on OECD Countries*

### Abstract

*The relationship between the interest rate and inflation is one of the most discussed issues in macroeconomic studies, especially within the scope of the*

\*Prof.Dr., Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, ihsugozu@sirnak.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1861-3118>

\*\*Dr.Öğr.Üyesi, Şırnak Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, semayasar@sirnak.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7056-9265>

**Makalenin Gönderilme Tarihi:** 25.04.2020

**Kabul Tarihi:** 31.12.2020

*Fisher and Neo-Fisher effect. In this study, panel causality analyzes are applied by using a quarterly dataset between 2001 and 2019 in 32 OECD countries, and the form and power of this relationship are tried to be explained by a regression analysis. With the existence of cross-section dependence, the Hausman test, autocorrelation and heteroscedasticity tests are performed, and the stationarity of the variables are analyzed by the CADF test. Finally, variables are found to affect each other positively and strongly according to the Driscoll-Kraay test. In the last two panel causality analyses, it is shown that there is bilateral causality between changes in inflation and the interest rate.*

**Keywords:** *Inflation, Interest, Neo-Fisher Effect, Panel Causality Analysis*

**JEL Classification Codes:** *E31, E43, E63 L*

## **Giriş**

Enflasyon ve faiz arasındaki ilişki bilinmekle birlikte değişkenler arasındaki ilişkinin yönü hakkındaki tartışmalar iktisatçıların ve karar vericilerin gündemini meşgul etmeye devam etmektedir. Her iki değişkenden hangisinin sebep hangisinin sonuç olduğu uygulanacak olan ekonomi politikaları açısından son derece önemlidir. İki makroekonomik değişken arasındaki ilişki ile ilgili en önemli çalışmalardan biri olan Fisher hipotezi, beklenen enflasyondan nominal faiz oranlarına doğru bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Ancak değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ile ilgili çalışmalara genellikle önyargılı bir yaklaşım sergilenmiş ve ilişkinin faizden enflasyona doğru olan yönü ihmal edilmiştir. Son dönemde özellikle Neo-Fisher yaklaşımı ve bu yaklaşım üzerine yapılan çalışmalar bu önyargıyı gidermek açısından oldukça önemlidir.

Çalışmanın amacı, enflasyon ile faiz arasındaki nedenselliğin yönünü tespit etmek ve politika yapıcıların bilimsel veriler ışığında doğru karar almalarına yardımcı olmaktadır. Bu amaçla hem panel veri analiziyle 32 OECD ülkesi incelenmekte hem de nedensellik analizleriyle bu ülkelerde enflasyon ve faiz arasındaki ilişkinin yönü belirlenmektedir. Analizlerin sonucunda Fisher hipotezi ile birlikte özellikle son dönemde dikkat çeken Neo-Fisher etkisinin de test edilmiş olması dolayısıyla literatüre önemli bir katkıda bulunmaktadır.

Çalışmada sırasıyla konu ile ilgili teorik bilgilerin yer aldığı ilk bölümün ardından literatür taraması ve ekonometrik analiz bölümlerine yer verilmiştir. Çalışmada 2001-2019 dönemi çeyrek dönemlik verileri kullanılarak OECD ülkeleri için ilgili değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi panel nedensellik testlerinden Dumitrescu ve Hurlin ile Emirmahmutoğlu ve Köse testleriyle analiz edilmiştir. Analizin daha somut sonuçlarını görmek adına veriler arasında Driscoll-Kraay panel regresyon

analizi de yapılmış ve değişkenlerin birbirlerini etkileme gücü ve yönü de tespit edilmiştir. Çalışma ampirik bulguların değerlendirildiği sonuç bölümü ile tamamlanmaktadır.

### **1. Teorik Çerçeve: Kavramlar ve Tarihsel Süreç İçerisinde Tartışmalar**

Enflasyon ile faiz arasındaki ilişki konusuna girmeden önce söz konusu kavramların tanımlanması gerekmektedir. Zira enflasyonun iktisadi bir sorun olduğu konusunda görüş birliği varken faiz ile ilgili görüşler oldukça farklıdır. Fiyatlar genel seviyesindeki sürekli artış olarak tanımlanan enflasyon, başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere bütün ekonomileri derinden etkileyen makroekonomik bir sorundur. Alacaklı borçlu ilişkisinde alacaklı aleyhine sonuçlar doğuran enflasyonun, hesaplanmış ancak henüz tahsil edilmemiş olan vergilerin değerlerini yitirmesi dolayısıyla devlet bütçesine de olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Enflasyon, belirsizlik özelliğine sahip olması dolayısıyla (Ball, 1992:371) ekonomide geleceğe yönelik alınacak kararların önündeki en önemli problem olarak durmaktadır. Her ne kadar beklenen enflasyon kavramı ortaya atılsa da kesinlik olmadığından dolayı ekonomik belirsizliği ortadan kaldırmamaktadır. Bundan dolayı devlet ve özel kesim ekonomik kararlarında sorunlar yaşamaktadır. Satın alım gücünün düşmesi nedeniyle sabit gelirliler aleyhine sonuçlar doğuran enflasyonun netice olarak ekonominin bütününe kapsayan olumsuz bir sorun olduğu konusunda ihtilaf bulunmamaktadır.

Faiz ise enflasyondan daha eski bir kavram olup tarihsel süreç içerisinde hem tanım hem de kabul açısından önemli bir evrim geçirmiştir. Faiz hem kutsal kitaplarda yasaklanmış hem de faizciliği ahlaksızlık olarak ifade eden ilkçağ iktisadi düşünürleri (Aristoteles, 2013:42; Eflatun, 1980:371) başta olmak üzere önemli düşünürler ve bilim adamları tarafından çok ciddi bir şekilde eleştirilmiş, faizin ve faizciliğin toplumsal gelir dağılımında adaletsizliği doğurduğu, sömürü ve köleliğe sebep olduğu vurgulanmıştır. Ancak 15. yüzyıldan itibaren Avrupalı düşünürlerin faiz konusundaki esnek yaklaşımları bugünkü Kapitalist sistemin temellerini oluşturmuştur (Ersoy, 2008:106,159).

Faiz, borçlanmanın bir türevidir. İktisadi düşüncelerden örneğin klasik yaklaşımdan borçlanmaya, bugünkü refahın gelecek kuşaklara külfet olarak bırakılması şeklinde olumsuz bakmaktadır. Ricardo ve Keynes gibi diğer bazı iktisatçılar ise borçlanmanın ekonomiye olumsuz etkisinin olmayacağını savunmaktadır. Ricardo'ya göre borçlanma, aynı kuşak içerisinde verginin ertelenmesi gibi düşünülmeli, Keynes'e göre ise gerektiğinde iktisat politikası aracı olarak kullanılmalıdır (Sugözü, 2010:38-43).

Faiz ve enflasyon arasındaki ilişki para arzı ile yakından ilgilidir. Miktar teorisinde açıklandığı üzere para arzındaki artış fiyatlar genel düzeyini doğrudan artırmaktadır. Dolayısıyla enflasyonun faizden bağımsız harekete geçme özelliği bulunmaktadır. Ayrıca kısmi rezerv sisteminin kapitalist

iktisadi yapıda geçerli hale gelmesiyle birlikte bankalar, bir yandan mevduat ve kredi miktarını kat be kat artırarak devletten daha fazla para arzına sahip olmakta (Yılmaz, 2020:65) diğer yandan enflasyonist etki oluşturmaktadır.

Enflasyon faiz ilişkisi kapsamında en önemli teorilerden birisi de Taylor kuralıdır. Uygulanacak olan para politikalarının bir para politikası kuralı çerçevesinde yürütülmesi gerektiğini ortaya koyan Taylor (1993), faiz enflasyon ilişkisinde önemli bir tartışma alanı oluşturmuştur. Taylor kuralı olarak bilinen geleneksel teoriye göre merkez bankasının nominal faiz oranı, enflasyondaki artışa göre ve aynı yönlü olarak belirlenmektedir (Williamson, 2016:8). Bu durumda Taylor kuralına göre kısa vadeli faiz oranları enflasyon değeri ve üretim potansiyeli düzeyini dikkate almaktadır. Talep baskısı sonucu enflasyonun hedeflenen değerinden ve de üretimin potansiyel düzeyinden sapsması sonucunda kısa vadeli faiz oranları belirlenmektedir. Dolayısıyla talep baskısının önlenmesiyle nominal faiz oranları politika aracı olarak kullanılabilir (Aklan ve Nargeleçekenler, 2008:30).

Ekonomideki karar birimlerinin geleceğe yönelik tüketim ve yatırım kararlarını belirlemelerinde enflasyon oranları ile faiz oranlarının oldukça önemli bir etkisi vardır. Dolayısıyla enflasyon ve faiz oranları ülkelerin uygulamış oldukları ekonomi politikalarının temelini oluşturmaktadır. Uygulanan para ve maliye politikaları neticesinde enflasyon ve faiz oranlarında yaşanan genellikle paralel yöndeki gelişmeler her iki değişken arasında ilişki olduğu yönünde bir görüşün meydana gelmesine neden olmuştur. Bununla birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde faiz oranları ile enflasyon oranlarının birbirlerine çok yakın olması da her iki değişkenin birlikte hareket ettiklerine dair önemli bir göstergedir.

Enflasyon ve faiz oranı arasındaki ilişki ilk olarak 1930 yılında Irving Fisher tarafından incelenmiş söz konusu teori Fisher hipotezi olarak adlandırılmıştır. Fisher, özellikle uzun dönemde nominal faiz oranlarının beklenen enflasyonla birebir hareket ettiğini ve reel faiz oranını etkilemediğini ifade etmiştir (Mitchell-Innes vd., 2007:693). Çok sayıda çalışma enflasyon ile faiz arasındaki nedensellik ilişkisinde Fisher hipotezini temel almış ve sıklıkla bu hipotez test edilmiştir. Ancak son dönemde yapılan bazı çalışmalarda Fisher hipotezinin aksine kısa dönemde nominal faiz oranından enflasyon oranına doğru nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılarak teori ile çelişkili bir durum ortaya çıkmıştır (Tayyar, 2019:307; Ioana, 2017:578).

Fisher paradoksu da denilen Neo-Fisher etkisinde, uzun dönemde düşük nominal faiz oranı enflasyon beklentisini düşürürken mevcut enflasyonu da düşürmektedir. Nominal faiz oranının uzun dönemde yüksek tutulması ise enflasyonu yükseltecektir (Sümer, 2020:3). Buna göre Merkez Bankası nominal faiz oranını kalıcı olarak artırmak için beklenti dışı bir şekilde hareket ederse bu durum reel faiz oranının bu harekete bağlı olarak artmasına neden olacaktır. Böylece enflasyon zaman içinde kademeli olarak artmakta ve reel faiz oranı düşmektedir. Enflasyon oranı uzun vadede

nominal faiz oranındaki artışla aynı miktarda artacaktır (Williamson, 2016:8). Böylece Neo-Fisher etkisi Fisher hipotezinin tersine bir etkileşim gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

## 2. Literatür İncelemesi

Enflasyon ve faiz oranı arasındaki ilişkinin incelenmiş olduğu çalışmalar genellikle Fisher hipotezinin test edilmesine yönelik olmuştur. İlgili değişkenler arasında nedensellik ilişkisini incelemeye yönelik yapılan çalışmalar ise literatürde oldukça sınırlı miktarda kalmıştır. Nominal faiz oranı ile enflasyon arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ileri süren Fisher hipotezini test etmek amacıyla yapılan çalışmaların bir kısmında hipotezi destekler nitelikte sonuçlar ortaya çıkarken bir kısmında da incelenen dönemde ilgili ülkede söz konusu hipotezin geçerli olmadığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir. Aşağıda önce Fisher hipotezini test eden çalışmalar ve elde ettikleri bulgular ortaya konulacak sonrasında ise daha güncel bir yaklaşım olan Neo-Fisher etkisi ile ilgili çalışmalar tahlil edilecektir.

Fama (1975), 1953:01-1971:07 dönemi Amerika için, Juntila (2001), 1987-1996 dönemi aylık verileri ile Finlandiya için enflasyon ve faiz oranları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemişlerdir. Atkins ve Coe (2002), Amerika ve Kanada için 1953:01-1999:11 verileri ile ARDL regresyon analizi yapmışlardır. Granville ve Mallick (2004), 1900-2000 dönemi verileri ile İngiltere için Johansen eşbütünleşme analizi yapmış, Bajo-Rubio vd. (2005), İspanya için 1963-2002 dönemi çeyrek dönemlik veriler ile söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiş ve çalışmalarının neticesinde enflasyon ve faiz oranı arasında doğrusal olmayan bir eşbütünleşme ilişkisi bularak Fisher hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Ayub vd. (2014), Pakistan ekonomisi için 1973-2010 dönemi verileri ile ADF ve PP birim kök testleri, Johansen ve Engle-Grenger eşbütünleşme testleri ile incelemişlerdir. Çalışmalarının neticesinde değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Lanne (2001), Amerika için 1953:01-1990:12 verileriyle Fisher hipotezini incelemiş ve 1953:01-1979:10 döneminde Fisher etkisinin görüldüğü, 1979:11-1990:12 döneminde ise görülmediği sonucuna ulaşmıştır.

Weidmann (1997), 1967-1994 dönemi Almanya için ilgili değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yılcı (2009), Türkiye için 1989:01-2008:01 çeyrek dönemlik verileri ile doğrusal olmayan eşbütünleşme analizinin yanı sıra Engle-Grenger eşbütünleşme analizi uygulamıştır. Bayat (2011), Türkiye ekonomisi için 2002:01-2011:05 dönemi Augmented Dickey-Fuller (ADF) doğrusal birim kök testi ile Seo doğrusal olmayan eşbütünleşme testi uygulamıştır. Bahsi geçen çalışmaların her birinde incelenen dönemde ilgili ülkelerde uzun önemde faiz oranı ile enflasyon arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı yani Fisher hipotezinin geçerli olmadığı tespit edilmiştir. Tunalı ve Erönel (2016) da Türkiye ekonomisi için 2003:01-2014:02 dönemi verileri ile standart birim kök ve yapısal birim kök testi sonrası yapısal kırılmaları dikkate alan Gregory-Hansen

eşbütünleşme testini uygulamışlar söz konusu hipotezin Türkiye ekonomisinde uzun dönemde geçerli ancak kısa dönemde geçerli olmadığını tespit etmişlerdir.

İlgili değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını inceleyen çalışmalar ülke grupları için de yapılmıştır. Mishkin (1984), Amerika, Kanada, İngiltere, Fransa, Batı Almanya, Hollanda ve İsviçre ekonomisi için 1967:II-1979:II dönemi verileriyle yapmış olduğu analizlerde Fisher etkisini destekler nitelikte sonuçlar elde etmiş olmasının yanı sıra Almanya, Hollanda ve İsviçre’de zayıf Fisher etkisi tespit etmiştir. Phylaktis ve Blake (1993), üç tane yüksek enflasyonlu ülke olan Arjantin için 1971:01-1987:02, Brezilya için 1972:01-1984:03, son olarak Meksika için de 1979:01-1991:03 döneminde ilgili değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğuna dair güçlü bir ilişki tespit etmişler; Carneiro vd. (2002) ise aynı ülke grubu için 1980-1997 dönemi için yaptıkları çalışmalarının sonucunda sadece Arjantin ve Brezilya için ilgili değişkenler arasında bir ilişki bulmuşlardır. Berument ve Jelassi (2002), 12 gelişmiş 14 tane de gelişmekte olmak üzere toplam 26 ülke için farklı periyotlarda inceledikleri Fisher hipotezi sonucunda ülkelerden yarısından fazlasında enflasyon ve faiz oranları arasında birebir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kasman vd. (2006), 33 tane gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için değişik periyotlarda ilgili değişkenler arasındaki ilişkiyi Engle-Granger eşbütünleşme analizi ile parçalı eşbütünleşme analizi yaparak incelemişlerdir. Engle-Granger eşbütünleşme testi sonuçlarına göre Kore, Şili, Malezya, Peru ve Meksika’da Fisher hipotezi geçerli iken, parçalı eşbütünleşme testi sonuçlarına göre ise Kore, Kosta Rika, Çekya, Filipinler ve Malezya’da dışındaki diğer ülkelerde Fisher hipotezinin geçerliliği yönünde kanıtlar bulmuşlardır. Nusair (2008), 6 Asya ülkesi için Fisher hipotezini test etmek amacıyla 1978-2005 dönemi verileri ile Gregory-Hansen eşbütünleşme testi yapmıştır. Çalışmasının neticesinde Kore, Singapur, Malezya ve Tayland için Fisher etkisinin geçerli olduğu ancak Endonezya ve Filipinler için geçersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Westerlund (2008), 20 OECD ülkesi için 1980-2004 dönemi çeyrek dönemlik veriler kullanarak Durbin-Hausman testi yapmış ve ilgili değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin reddedilemeyeceği yönünde bir sonuç elde etmiştir. Küçükaksoy ve Akalın (2017), OECD üyesi ülkelerde 1995:Q1-2014:Q4 dönemi için yaptıkları dinamik panel veri analizi, yatay kesit bağımlılığı, CADF birim kök testi, Durbin-Hausman eşbütünleşme testi ve CCEE (Ortak İlişkili Etkiler Tahmincisi) analizi neticesinde OECD ülkelerinin her birinde gelişmişlik seviyelerine bağlı olarak faiz ve enflasyon oranlarının birbirini farklı etkilediği, her bir OECD ülkesinde enflasyon ve faiz oranları arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ve bazı ülkelerde Fisher hipotezinin geçerli olmadığını, bazılarında zayıf Fisher etkisinin geçerli olduğunu, bir tanesinde ise tam Fisher etkisinin geçerli olduğunu, son olarak on üç OECD ülkesinde ise faiz oranlarında gerçekleşen bir artışın enflasyon oranlarında da artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Enflasyon ile faiz oranları arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını Türkiye ekonomisi için inceleyen Bolatoğlu (2006), 1990-2004 dönemi verileri ile öncelikle ADF birim kök testi ardından Engle-Grenger eşbütünleşme testi ile Johansen-Juselius eşbütünleşme testleri, Mercan (2013), 1992:M1-2013:M1 verileri ile ARDL sınır testi analizi, Atgür ve Altay (2015), 2004-2013 dönemi verileri ile Johansen, Lütkepohl-Saikkonen eşbütünleşme testleri ile dinamik en küçük kareler yöntemini uygulamışlardır. Bu çalışmaların neticesinde ilgili değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. Alper (2017), 1973-2016 dönemi verileri ile ADF ve PP birim kök testleri, Bayer ve Hanck eşbütünleşme analizi ve son olarak da Fully Modified OLS (FMOLS) ve Dynamic OLS (DOLS) testlerini uygulamışlar söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca DOLS ve FMOLS analizleri neticesinde de enflasyon oranındaki %1'lik bir artışın faiz oranını %0,77 artırmakta olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Özer (2019) ise 1988-2019 dönemi enflasyon ve faiz oranı arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını Fourier yaklaşımı ile incelemiştir. Bu amaçla öncelikle Fourier birim kök testi ardından da Fourier eşbütünleşme testi yapmış ve sonucunda Türkiye için incelenen dönemde ilgili değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını tespit etmiştir.

Doğan vd. (2016), Türkiye ekonomisinde enflasyon ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla 2003:01-2015:02 dönemi veri seti ile ADF ve Phillips-Perron birim kök testlerini uygulamışlar; ardından Johansen eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik analizi yapmışlardır. İşcan ve Kaygısız (2019), 2009:01-2017:12 dönemi verileri ile önce Genişletilmiş Dickey-Fuller testi, ardından Granger nedensellik testi yapmışlardır. Her iki çalışmada da yapılan nedensellik analizleri neticesinde enflasyondan faiz oranına doğru olmak üzere tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Aksu ve Emsen (2019), 2003:01-2017:12 dönemi verileri ARDL analizleri ve asimetric eşbütünleşme uygulamışlar ve çalışmalarının sonucunda yukarıdaki sonuçlara benzer şekilde enflasyonun faiz oranlarından etkilenmediği ancak enflasyon oranlarındaki artışın faiz oranlarını da artırdığını tespit etmişlerdir. Akıncı ve Yılmaz (2016), 1980-2012 dönemi verileri ile dinamik en küçük kareler (DOLS), Johansen-Juselius eşbütünleşme testi ve son olarak Granger nedensellik testi yapmışlar ve değişkenler arasında enflasyondan faize doğru nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Analize göre ilişkinin yönü pozitif ve anlamlıdır. Tanrıöver ve Yamak (2015), Gibson paradoksunun varlığını sınamak istedikleri çalışmalarında Türkiye ekonomisine ait 1990:I-2014:II verileri ile Pesaran sınır testi yaklaşımını uygulamışlardır. Yaptıkları analizin neticesinde Türkiye ekonomisi için ele alınan dönemde Gibson paradoksunun varlığını doğrulamışlar; ayrıca uzun dönemde enflasyondan nominal faiz oranına doğru tek yönlü bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Torun ve Karanfil (2016), 1980-2013 dönemi ilgili verilerle Johansen eşbütünlüşme, Granger nedensellik ve varyans ayrıştırma yöntemlerini uygulamışlar ve çalışmalarının neticesinde de değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ve faiz oranından enflasyona doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Akgül ve Özdemir (2018) ise 2003-2016 dönemi ilgili değişkenler ile Diks ve Panchenko doğrusal olmayan nedensellik testi uyguladıkları çalışmalarında 2003-2011 döneminde enflasyon ile faiz oranı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulurken 2011 sonrası yaşanan kırılma neticesinde söz konusu ilişkinin ortadan kalktığını tespit etmişlerdir.

Faiz ile enflasyon arasındaki ilişkide enflasyondan faize yönelik bir nedensellik ilişkisinin varlığını ifade eden Fisher hipotezinin aksine ileri sürülen bazı çalışmalarda ise faiz oranından enflasyon oranına yönelik nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum literatürde Neo-Fisher etkisi olarak tanımlanmıştır (Ioana, 2017:578). Bu etki Bullard (2016), Cochrane (2016) ve Williamson (2016) tarafından yapılan çalışmaları temel almaktadır.

Ioana (2017), Arnavutluk, Çekya, Macaristan, Polonya, Romanya ve Sırbistan için 2005-2015 dönemi verileri ile VAR analizini kullanarak Neo-Fisher etkisini incelemiş olduğu çalışmasında politika faiz oranı ile enflasyon arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Schmitt-Grohe ve Uribe (2017), Amerika, Euro bölgesi için 2005-2015 dönemini ve Japonya ekonomisi için de 1990-2000 dönemini inceledikleri çalışmalarında nominal faiz oranını uzun vadede artırmanın enflasyonist beklentileri artıracığını belirterek ilgili dönemlerde söz konusu ülkelerde Neo-Fisher etkisinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Uribe (2017), Neo-Fisher etkisini Amerika ve Japonya için 1955-2016 dönemini SVAR analizi yaparak incelemiş ve neticesinde geçici olması beklenen nominal faiz oranlarında gerçekleşen artışların daraltıcı bir etki oluşturduğu ve deflasyona neden olduğu sonucunu elde etmiştir.

Amerika ekonomisi için Crowder (2018) 1951:1-2015:12 dönemi, Lukmanova ve Rabitsch (2018) 1947:Q2-2019:Q1 dönemi için VAR analizini kullanarak, Mumtaz ve Theodoridis (2018) ise 1968:Q1-2016:Q3 dönemi için SVAR analizini kullanarak Neo-Fisher etkisini incelemişlerdir. Crowder (2018), incelemiş olduğu dönemde Amerika ekonomisinde Neo-Fisher etkisinin aksine enflasyon eğilimlerinin faiz oranlarını etkilediği sonucuna ulaşırken Lukmanova ve Rabitsch (2018) nominal faiz oranının enflasyon ile pozitif yönlü hareket ettiğini tespit etmişlerdir. Son olarak Mumtaz ve Theodoridis (2018) ise Amerika ekonomisinde enflasyon hedeflemesine yönelik uygulanan politikaların 1980 öncesi dönemde gerçekleşen enflasyon artışlarının nedeni iken son yirmi yılda ise uzun dönemli faiz oranlarındaki gerilemenin nedeni olduğunu tespit etmişlerdir.

Neo-Fisher etkisinin Türkiye ekonomisi için test edildiği çalışmalar incelendiğinde ise Tayyar (2019) 2002:1-2014:5 dönemi için

Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile Sümer (2020) ise 2010:5-2019:12 dönemi için EG, FMOLS, CCR, DOLS eşbütünleşme analizleri ile söz konusu etkiyi incelemişlerdir. Her iki çalışmanın neticesinde de ele alınan dönemler itibariyle Türkiye ekonomisinde Neo-Fisher etkisinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.

### 3. Ekonometrik Yöntem ve Veri Seti

Seçilmiş 32 OECD ülkesinde enflasyon ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla ilgili değişkenler kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ve bu değişkenlerle ilgili bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1: Modelde Kullanılan Değişkenler**

Değişkenler	Açıklama	Dönem, Cinsi, Değer	Kaynak
INTR	Faiz Oranı	Çeyrek Dönemlik, %	OECD Main Economic Indicators: Finance TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi ve EUROSTAT verilerinden derlenmiştir.
INFL	Enflasyon Oranı	Çeyrek Dönemlik, %	OECD Main Economic Indicators: Prices

Enflasyon ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisi Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak Cumhuriyeti, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, İngiltere ve ABD’den oluşan 32 OECD ülkesi için 2001-2019 dönemi çeyrek dönemlik veriler kullanılarak incelenmiştir.

Enflasyon verileri beklenen enflasyon değil gerçekleşen enflasyon oranlarından oluşmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi beklenen enflasyonun en büyük belirleyicisinin yine gerçekleşen enflasyon olmasıdır. Diğer bir neden ise özellikle gelişmekte olan ülkelerde enflasyon beklentilerinin en önemli göstergelerinden biri olan enflasyon hedeflemelerindeki tutarsızlık ve hedeften sapmaların fazla olmasıdır. Enflasyon beklentisini belirleyen etkenlerden başka bir tanesinin zaten faiz oranları olması, enflasyon beklentisi ile faiz arasında yapılacak nedensellik analizinin en zayıf taraflarından birisidir. Bütün bu sebeplerden dolayı çalışmada enflasyon ile faiz oranları arasındaki ilişki, gerçekleşen enflasyon oranları ile faiz oranları arasında analiz edilmiştir.

#### 3.1. Ekonometrik Metodoloji ve Bulgular

Çalışmada ilk olarak değişkenlere ve modele ait yatay kesit bağımlılığı incelenmiş ardından modelin sabit etkiler modeli mi veya rassal etkiler modeli mi olduğunu tespit edebilmek için Hausman testi uygulanmıştır. Değişkenlerin otokorelasyon ve sabit varyans analizleri de incelendikten

sonra yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden CADF birim kök testi yapılmıştır. Daha sonra otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarına karşı dirençli tahminciler sunan Driscoll-Kraay testi uygulanmış ve son olarak da değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini tespit edebilmek amacıyla hem Dumitrescu ve Hurlin hem de Emirmahmutoglu ve Köse panel nedensellik analizleri yapılmıştır.

Panel veri analizi yapılan çalışmalarda daha doğru sonuçlar elde edebilmek amacıyla öncelikle yatay kesit bağımlılığının test edilmesi gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığı ile bir ülkede yaşanan ekonomik şokun diğer ülkeleri de etkileyip etkilemediği tespit edilebilmektedir. Eğer yatay kesit bağımlılığı dikkate alınmaz ise bu durumda yanıltıcı ve hatta tutarsız parametrelerle bir analiz yapılmış olmaktadır. Bu sebeple yatay kesit bağımlılığı testinin hem değişkenler için hem de model için ayrı ayrı incelenmesi son derece önemlidir.

Yatay kesit bağımlılığını test edebilmek amacıyla kullanılan pek çok testin yanı sıra bu anlamda geliştirilen ilk test olan Breusch ve Pagan (1980) testi aşağıdaki gibidir (Pesaran vd., 2008:107):

$$CD_{LM1} = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (1)$$

$N$ 'nin büyük olduğu durumlarda geçerli olmayan bu testte  $H_0$  hipotezinde  $N$  sabit ve  $T \rightarrow \infty$  iken  $N(N-1)/2$  serbestlik derecesinde asimptotik kıkareye sahiptir.  $N$ 'nin büyük olduğu durumlarda geçerli olmaması nedeniyle ortaya çıkabilecek boyut bozulmaları sorununu çözebilmek ve gerçeği yansıtan sonuçlar elde edebilmek amacıyla Pesaran (2004) tarafından Lagrange çarpımı istatistiği geliştirilmiştir:

$$CD_{LM2} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \quad (2)$$

Yatay kesit bağımsızlığını ifade eden  $H_0$  hipotezinde  $N \rightarrow \infty$  ve  $T \rightarrow \infty$  iken test istatistiği asimptotik normal standart dağılıma sahiptir.  $CD_{LM2}$  testi  $CD_{LM1}$  testinin dezavantajını gidermiş olmasına rağmen  $N/T \rightarrow \infty$  iken büyük ihtimalle ciddi boyutlarda bozulmaları yansıttığı için Pesaran (2004) tarafından  $N$ 'nin büyük  $T$ 'nin ise küçük olduğu ilgili test önerilmiştir (Nazlıoğlu vd., 2011:6618).

$H_0$  hipotezi koşullarında ve aynı zamanda  $T$ 'nin yeterince büyük olması durumunda  $CD \rightarrow_d N(0,1)$   $N \rightarrow \infty$  iken geçerli olan LM test istatistiğinin aksine Pesaran (2004) tarafından geliştirilmiş olan yatay kesit bağımlılığı testi ise aşağıdaki gibidir (Pesaran, 2008:109):

$$CD_{LM3} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left( \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (3)$$

Söz konusu testin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$H_0$  = Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

$H_1$  = Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Modelde kullanılmış olan değişkenlere ait yatay kesit bağımlılığı testi Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2: Değişkenlere Ait Yatay Kesit Bağımlılığı (Cross-Section Dependence) Testi Sonuçları**

Değişkenler	INTR	INFL	Model
Pesaran $CD_{LM3}$	139,9824	89,35992	59,42447
Olasılık Değeri	0,0000	0,0000	0,0000
Karar	Red	Red	Red

Değişkenlere ait yatay kesit bağımlılığı testi sonuçlarının yer aldığı Tablo 2 incelendiğinde  $H_0$  hipotezinin reddedildiği yani yatay kesit bağımlılığının olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tablo 2’de aynı zamanda modele ait yatay kesit bağımlılığı sonucuna da yer verilmiştir.

**Tablo 3: Modele Ait Yatay Kesit Bağımlılığı (Cross-Section Dependence) Testi Sonuçları**

Test	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Karar
Pesaran Scaled LM	183,8537	0,0000	Red

Tablo 3’te ise modele ait Pesaran Scaled LM testi sonuçları yer almaktadır. Sonuçlar incelendiğinde ilgili değişkenlerin yanı sıra modelde de yatay kesit bağımlılığının olduğu yönünde bir sonuç elde edilmiştir.

Panel veri analizi uygulamalarında modelin sabit etkiler modeli mi yoksa rassal etkiler modeli mi olduğunu belirlemek, sonrasında yapılacak olan analizler açısından oldukça önemlidir. Bu belirleme işlemi Hausman testi ile gerçekleştirilmektedir. Söz konusu test k serbestlik dereceli ki-kare dağılımına bağlıdır. Ayrıca birimler tarafından oluşturulan etkilerle modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında korelasyon olup olmadığı yine Hausman testi ile incelenmektedir (Baltagi, 2001:20). Hausman testi için oluşturulan hipotezler aşağıdaki gibidir:

$H_0$ : Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir (rassal etkiler modeli).

$H_1$ : Katsayılar arasındaki fark sistemattiktir (sabit etkiler modeli).

$H_0$  hipotezi, sabit etkiler modelinden elde edilen katsayılar ile rassal etkiler modelinden elde edilen katsayıların aynı olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla  $H_0$  hipotezinin reddedilmesi durumunda sabit etkiler modelinin geçerli olduğu anlamı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmadaki modele ilişkin Hausman testi sonuçları Tablo 4’te yer almaktadır.

**Tablo 4: Hausman Testi Sonucu**

	Katsayılar		(b-B) Fark	sqrt (diag(V_b-V_B)) S.H.
	(b) fe	(B) re		
INFL	0,8156028	0,8402561	-0,0246533	0,0022434
chi2(2)			(b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)	
			120,77	
Prob>chi2			0,0000	

Tablo 4'te yer alan Hausman testi sonuçları incelendiğinde katsayılar arasındaki farkın sistematik olmadığını yani modelin rassal etkilere sahip olduğunu ileri süren  $H_0$  hipotezinin reddedilip, katsayılar arasındaki farkın sistematik ve modelin de sabit etkiler modeli olduğunu ifade eden  $H_1$  hipotezinin kabul edilmesi gerekmektedir.

Modelde kullanılan değişkenlere ve modelin kendisine yönelik uygulanan yatay kesit bağımlılığı testi sonrasında Hausman testi ile modelin sabit etkilere sahip olduğu da belirlenmiştir. Ardından değişkenlerin ekonometrik açıdan varsayımlara uygunluklarının tespit edilebilmesi amacıyla otokorelasyon testi yapılmıştır. Bu sebeple Bhargava, Franzini ile Narendranathan (1982) tarafından geliştirilen Durbin-Watson testi ile Baltagi ve Wu (1999) tarafından geliştirilen LBI testi uygulanmıştır. Durbin-Watson ve LBI testlerinde olasılık değerleri hesaplanmamakta, bunun yerine test istatistik sonuçlarının 2'den küçük ya da büyük olması durumuna göre değerlendirilmektedir. Buna göre test istatistiğinin 2'den küçük çıkması ile otokorelasyon olduğu sonucu elde edilmektedir. Tablo 5'te modele ilişkin otokorelasyon sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 5: Otokorelasyon Testi Sonucu**

$R^2$ (overall) = 0,6567				$F(1,2367) = 480,11$		
$\text{corr}(u_i, Xb) = 0,3479$				$\text{Prob} > F = 0,0000$		
<b>INFL</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Stand. Hata</b>	<b>t değeri</b>	<b>P&gt; t </b>	<b>[95% Güven Aralığı]</b>	
<b>INTR</b>	0,531813	0,024271	21,91	0	0,484218	0,579407
<b>cons</b>	0,258143	0,021573	11,97	0	0,215838	0,300447
rho_ar	0,892151	F test that all $u_i=0$ :		$F(31,2367) = 0,65$	$\text{Prob} > F = 0,9337$	
sigma_u	0,790411	<b>Modified Bhargava vd. Durbin-Watson = 0,22198261</b>				
sigma_e	0,955537					
rho_fov	0,406262					

Modele ilişkin otokorelasyon sonuçları incelendiğinde ilgili test değerlerinin 2'den küçük olduğu görülmekte ve bu durumda da modelde otokorelasyon olduğu sonucu elde edilmektedir.

Yapılacak olan ekonometrik analiz için modelde değişen varyans sorununun olup olmadığının belirlenmesi de oldukça önemlidir. Bu sebeple söz konusu sorunun tespit edilebilmesi amacıyla modifiye edilmiş Wald testi yapılmıştır. Bahsi geçen testin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$H_0$ : Değişen varyans yoktur.

$H_1$ : Değişen varyans vardır.

**Tablo 6: Sabit Varyans Testi Sonucu**

$H_0: \sigma^2(i) = \sigma^2$ for all $i$	
<b>chi2 (23)</b>	12830,34
<b>Prob&gt;chi2</b>	0,0000

Modelle ilişkin değişen varyans sorununun varlığını belirlemek amacıyla sabit etkiye sahip regresyon modelinde grupsal heteroskedastisite için uygulanan modifiye Wald testi sonuçlarının yer aldığı Tablo 6 incelendiğinde değişen varyansın olmadığını ifade eden  $H_0$  hipotezinin reddedildiği ve  $H_1$  hipotezinin kabul edildiği görülmektedir. Bu durumda modelde değişen varyans olduğunu söylemek mümkündür.

Modelde kullanılan değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığının tespit edilmesiyle birlikte yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil panel birim kök testleri uygulanmıştır. Bu çalışmada ise söz konusu testlerden Pesaran (2006) tarafından geliştirilen CADF (Cross-sectionally Augmented Dickey-Fuller) birim kök testi yapılmıştır. CADF istatistiği  $N > T$  durumunda geçerli olduğu gibi aynı zamanda  $T > N$  olması durumunda da geçerlidir. CADF test istatistiği ise aşağıdaki gibidir:

$$y_{it} = (1 - \varphi_i)\mu_i + \varphi_i y_{i,t-1} + u_{it} \quad (4)$$

$$i = 1, \dots, N \text{ ve } t = 1, \dots, T$$

$$u_{it} = y_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$f_t$ ; gözlemlenemeyen ortak etki iken  $\varepsilon_{it}$  ise bireysel hatayı ifade etmektedir. Bu durumda birim kök hipotezleri aşağıdaki gibidir (Pesaran, 2007:268):

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + y_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$H_0: \beta_i = 0 \text{ Bütün } i \text{ 'ler için (Durağan değildir)}$$

$$H_1: \beta_i < 0, i = 1, 2, \dots, N_1, \beta_i = 0, i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \text{ (Durağandır)}$$

Panel analizlerde her biri bir yatay kesiti ifade eden ülkelerin birim köklerinin ortalamalarının alınması ile genel bir birim kök istatistiği olarak kabul edilen CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) elde edilmektedir. Söz konusu CIPS istatistiği aşağıdaki gibidir (Pesaran, 2007:267):

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (7)$$

**Tablo 7: Sabit Etkiler Modeli İçin CADF Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişken	Seviye	
	Gecikme	CIPS istatistiği
<b>INTR</b>	3	-2,802*
<b>INFL</b>	3	-3,356*
Bireysel yatay kesitli genişletilmiş Dickey-Fuller dağılımının ortalamalarının kritik değerleri (sabitli model): N:32 T:19	%1	-2,32
	%5	-2,15
	%10	-2,07

**Not:** İstatistiki değerler Schwarz Bilgi Kriterine (SIC) göre belirlenmiştir.

Tablo 7'de yer alan CADF birim kök testi sonuçları incelendiğinde değişkenlerin her birinin seviyede durağan oldukları görülmektedir.

Çalışmada incelenen modelde yatay kesit bağımlılığının tespitinin ardından modele ilişkin otokorelasyon ve değişen varyansın varlığının ilgili testler neticesinde ortaya çıkmasıyla birlikte çalışmanın devamında söz

konusu üç duruma karşı dirençli tahminciler sunan Driscoll-Kraay testi yapılmıştır. Tablo 8 ve Tablo 9’da ilgili teste ait sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 8: Driscoll-Kraay Testi Sonucu (Model 1)**

<b>Driscoll-Kraay Standard Hatalarla Regresyon</b>			<b>Metot:</b> Sabit Etkiler Regresyonu			
<b>Gözlem Sayısı:</b> 2432			<b>Grup Sayısı:</b> 32			
<b>Group variable (i):</b> id			<b>F(1, 31) = 29,11</b>			
<b>R<sup>2</sup> = 0,5145</b>			<b>Olasılık Değeri (Prob.) &gt; F = 0,0000</b>			
<b>INFL</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Drisc/Kraay Stand. Hata</b>	<b>t değeri</b>	<b>P&gt; t </b>	<b>[95% Güven Aralığı]</b>	
<b>INTR</b>	0,630864	0,116923	5,40	0,000	0,392399	0,86933
<b>_cons</b>	-0,25491	0,509897	-0,50	0,621	-1,29485	0,785036

Enflasyon ve faiz oranı arasındaki ilişkinin incelendiği ve enflasyonun bağımlı değişken olarak ele alındığı Model 1’de Driscoll-Kraay testi sonucuna göre faiz oranlarında meydana gelen %1’lik bir artışın enflasyon üzerinde %0,63 seviyesinde bir artışa neden olduğu görülmektedir. Bu durumda faiz oranlarında meydana gelen bir artışın enflasyon oranlarını pozitif olarak etkilediği şekline bir yorum yapmak doğru olacaktır. İlgili model ise aşağıdaki gibidir:

$$INFL = -0,25 + 0,63 INTR \quad (8)$$

**Tablo 9: Driscoll-Kraay Testi Sonucu (Model 2)**

<b>Driscoll-Kraay Standard Hatalarla Regresyon</b>			<b>Metot:</b> Sabit Etkiler Regresyonu			
<b>Gözlem Sayısı:</b> 2432			<b>Grup Sayısı:</b> 32			
<b>Group variable (i):</b> id			<b>F(1, 31) = 85,35</b>			
<b>R<sup>2</sup> = 0,5145</b>			<b>Olasılık Değeri (Prob.) &gt; F = 0,0000</b>			
<b>INTR</b>	<b>Katsayı</b>	<b>Drisc/Kraay Stand. Hata</b>	<b>t değeri</b>	<b>P&gt; t </b>	<b>[95% Güven Aralığı]</b>	
<b>INFL</b>	0,815603	0,088283	9,24	0,000	0,635549	0,995656
<b>_cons</b>	2,275942	0,320939	7,09	0,000	1,621383	2,930502

Tablo 8’de olduğu gibi Tablo 9’da da enflasyon ve faiz oranı arasındaki ilişkinin incelendiği ama bu defa faiz oranlarının bağımlı değişken olarak ele alındığı Model 2’de enflasyon oranlarında yaşanan bir artışın faiz oranlarını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Tablo 9’da yer alan Driscoll-Kraay testi sonucuna göre ise enflasyon oranlarında meydana gelen %1’lik bir artışın faiz oranları üzerinde %0,81 seviyesinde bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda çalışmada yer alan model aşağıdaki gibi olacaktır:

$$INTR = 2,27 + 0,81 INFL \quad (9)$$

Çalışmada yapılan tüm analizlerin neticesinde ilgili değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığını incelemek için panel nedensellik

analizlerinden yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) ile Dumitrescu ve Hurlin (2012) testleri yapılmıştır.

Emirmahmutoğlu ve Köse testi zaman serilerinde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ele alan Toda-Yamamoto testinin heterojen panel veriye Fisher (1932) tarafından önerilen meta analizi yaklaşımıyla dönüştürülmüş halidir. Meta analizi, aynı hipotezi test eden birden çok çalışmanın sonuçlarının birleştirilmesiyle tek bir ortak sonuç elde edilmesini hedefleyen bir test olarak tanımlanmaktadır. Granger nedensellik testini yapmadan önce gerekli olan ve serilerin birim kök ve eşbütünleşmelerini belirlemek amacıyla yapılan ön testlere gereksinim duymaması Toda-Yamamoto testinin önemli avantajlarından biridir. Toda-Yamamoto testinin genişletilmiş hali olması nedeniyle Emirmahmutoğlu ve Köse nedensellik testi de söz konusu ön testlere gerek duymamaktadır (Emirmahmutoğlu, 2011:103-104).

Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) testinin her bir kesit için tahmin edilen VAR modeli aşağıdaki gibidir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011:872):

$$x_{i,t} = \mu_i^x + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{11,ij}x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{12,ij}y_{i,t-j} + u_{i,t}^x \quad (10)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{21,ij}x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+dmax_i} A_{22,ij}y_{i,t-j} + u_{i,t}^y \quad (11)$$

Söz konusu modelde yer alan her  $i$  için;

$k_i$ = Gecikme uzunluğu

$dmax_i$ = Sistemdeki değişkenlerin maksimum bütünleşmesi anlamına gelmektedir.

İlgili testin hipotezleri ise aşağıdaki gibidir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011:871):

$$H_0: R_1\alpha_i = 0 \quad \text{tüm } i\text{'ler için}$$

$$H_1: R_1\alpha_i \neq 0 \quad i=1, \dots, N_1; \quad R_1\alpha_i = 0 \quad i=N_1+1, \dots, N$$

Dumitrescu ve Hurlin (2012), tarafından geliştirilen nedensellik analizi de paneli oluşturan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığını ve de heterojenliği dikkate almaktadır. Bunun yanı sıra hem  $T > N$  olması durumunda yani zaman boyutunun yatay kesit boyutundan büyük olması durumunda hem de  $N > T$  olması durumunda yani yatay kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olması durumunda da uygulanabilen bir testtir. Bütün bu özellikler de söz konusu testin tercih edilme nedenlerindedir. Ayrıca ilgili test ilk olarak sıradan standart normal dağılıma yakınsamıştır. İkinci olarak da yarı asimptotik dağılım sabit bir  $T$  örneği için karakterize edilmiştir.  $T$  zamanda her bir  $i$  birimi için oluşturulan heterojen model aşağıdaki gibidir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012:1450-1456):

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

Sıfır hipotezinde Granger nedensellik ilişkisinin olmadığını ve alternatif hipotezde ise en az bir birimde söz konusu değişkenler arasında nedensellik

ilişkisi olduğunu ifade eden ilgili testin hipotezleri ise aşağıdaki gibidir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012:1453):

$$\begin{aligned} H_0: \beta_1 &= 0 & \forall_i &= 1 \dots N \\ H_1: \beta_1 &= 0 & \forall_i &= 1 \dots N_1 \\ \beta_1 &\neq 0 & \forall_i &= N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \end{aligned}$$

Panel nedensellik testleri ile ilgili sonuçlar aşağıda Tablo 10'da yer almaktadır.

**Tablo 10: Panel Nedensellik Testi Sonuçları**

	Test	Değişkenler	İstatistik	Bootstrap cv (%1)	Bootstrap cv (%5)	Bootstrap cv (%10)	Olasılık Değeri
Emirmahmutoğlu ve Köse (2011)	Panel Fisher	INTR ► INFL	104,480	99,846	86,287	81,444	0,001
		INFL ► INTR	114,350	99,154	88,446	82,567	0,000
Dumitrescu ve Hurlin (2012)	Panel Z_NT	INTR ► INFL	5,964	2,616	1,845	1,521	0,000
		INFL ► INTR	6,924	2,595	1,856	1,377	0,000

**Not:** Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi için  $N > T$  olduğundan dolayı yarı asimptotik dağılım kritik değerleri alınmıştır. 1000 bootstrap tekrarıyla kritik değerler elde edilmiştir. Bilgi kriterleri Schwarz kriterine göre belirlenmiştir. Entegrasyon sayısı (dmax) 1, maksimum gecikme (pmax) 3 olarak tanımlanmıştır.

Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik sonuçları incelendiğinde her iki testin neticesinde de enflasyon ve faiz oranları arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle enflasyon oranlarındaki bir değişim faiz oranlarındaki değişimin nedeni, faiz oranlarındaki bir değişim de enflasyon oranlarındaki değişimin nedenidir.

### Sonuç

Merkez bankalarının enflasyonla mücadele konusunda uygulayacağı para politikalarında faiz oranlarının çok güçlü bir araç olması, sonuçları bakımından faiz oranları ile enflasyon oranları arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü ve derecesini son derece önemli bir etken haline getirmektedir. Yapılan bu çalışma her ne kadar beklenen enflasyon oranındaki değişimlerin nominal faiz oranına etkisini tek yönlü olarak inceleyen Fisher hipotezi analiz kapsamında test edilmiş olsa da bu hipotezden farklı olarak uzun dönemde enflasyon oranındaki değişikliklerin faiz oranındaki değişikliğe paralel hareket ettiğini açıklayan Neo-Fisher yaklaşımı da test edilmiştir.

Çalışmada 32 OECD üyesi ülkenin çeyrek dönemler halindeki 19 yıllık verileri ile yapılan her iki panel nedensellik testinin sonucuna göre faiz enflasyonun, enflasyon ise faizin nedenidir. Yapılan regresyon analizleri sonuçlarına göre ise enflasyon oranlarında meydana gelen %1'lik değişimin faiz oranlarını aynı yönde %0,81, faiz oranlarında meydana gelen %1'lik değişimin ise enflasyon oranlarını aynı yönde %0,63 oranında etkilediği tespit edilmiştir. Bu durumda hem Fisher hem de Neo-Fisher yaklaşımlarının

geçerli olduğu görülmekle birlikte her iki yaklaşımın da tek başına enflasyon ve faiz arasındaki nedensellik ilişkisini açıklamakta yetersiz oldukları tespit edilmiştir.

Uygulanacak para politikaları bu bağlamda ele alınmalı ve her iki değişkenin birbirini aynı yönde etkilediği göz önünde tutularak ekonomik kararlar alınmalıdır. Başka bir deyişle ekonomik karar alıcılar tarafından her iki değişkenden birisi için alınacak herhangi bir karar zincirleme bir etki meydana getirebilecektir. Her ne kadar karşılıklı etkileşim meydana gelse de elde edilen bulgulardan anlaşılmaktadır ki enflasyon faiz üzerinde aynı yönde güçlü bir etki meydana getirirken faiz enflasyon üzerinde aynı derecede etkiye sahip değildir. Bundan dolayı faiz politikaları ile ilgili karar alınırken diğer ekonomik değişkenlerin de dikkate alınması gerekmektedir.

### Kaynakça

- Akgül, I. ve Özdemir, S. (2018), “Enflasyon-Faiz Oranı ve Enflasyon-Döviz Kuru İkilemi: GEG Programı Döneminde Türkiye Gerçeği”, *Ege Akademik Bakış*, 1(8), 153-166.
- Akıncı, M. ve Yılmaz, Ö. (2016), “Enflasyon-Faiz Oranı Takası: Fisher Hipotezi Bağlamında Türkiye Ekonomisi İçin Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi”, *Sosyoekonomi*, 24(27), 33-55.
- Aklan, N., Adanur, A., Nargeleşkenler, M. (2008), Taylor Kuralı: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63(2), 21-41.
- Aksu, H. ve Emsen, Ö.S. (2019), “Enflasyon, Faiz ve Döviz Kuru İlişkileri: Türkiye İçin ARDL Analizleri ile Asimetrik Eş-Bütünleşme Araştırması (2003:01-2017:12)”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(33), 69-90.
- Alper, F.Ö. (2017), “Türkiye’deki Enflasyon ve Nominal Faiz Oranı İlişkisinin Analizi: Bayer-Hanck Eşbütünleşme Testi”, 3. International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS), 09-11 Nov., 101-111.
- Aristoteles (2013), *Politika*, Çev.: Furkan Akderin, Say Yayınları, İstanbul.
- Atgür, M. ve Altay, N.O. (2015), “Enflasyon ve Nominal Faiz Oranı İlişkisi: Türkiye Örneği (2004-2013)”, *Yönetim ve Ekonomi*, 22(2), 521-533.
- Atkins, F.J. ve Coe, P.J. (2002), “An ARDL Bounds Test of the Long-Run Fisher Effect in the United States and Canada”, *Journal of Macroeconomics*, 24, 255-266.
- Ayub, G., Rehman, N.U., Iqbal, M., Zaman, Q. ve Atif, M. (2014), “Relationship between Inflation and Interest Rate: Evidence from Pakistan”, *Research Journal of Recent Sciences*, 3(4), 51-55.
- Bajo-Rubio, O., Diaz-Roldan, C. ve Esteve, V. (2005), “Is the Fisher Effect Nonlinear? Some Evidence for Spain, 1963-2002”, *Applied Financial Economics*, 15(12), 849-854.
- Ball, L. (1992), “Why does High Inflation Raise Inflation Uncertainty?”, *Journal of Monetary Economics*, 29(3), 371-388.

- Baltagi, B. (2001), “Econometric Analysis of Panel Data”, 2nd Ed., UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Bayat, T. (2011), “Türkiye’de Fisher Etkisinin Geçerliliği: Doğrusal Olmayan Eşbütünlüşme Yaklaşımı”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38, 47-60.
- Berument, H. ve Jelassi, M.M. (2002), “The Fisher Hypothesis: A Multi-Country Analysis”, *Applied Economics*, 34, 1645-1655.
- Bolatoğlu, N. (2006), “Türkiye’de Enflasyon ve Nominal Faiz Oranları Arasındaki Uzun Dönemli İlişki: Fisher Etkisi”, *HÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 1-15.
- 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*, *Econometrics Issue*, 47(1), 239-253.
- Bullard, J. (2016), “Permazero in Europe?”, *International Research Forum on Monetary Policy*, Ninth Conference, Frankfurt am Main, Germany.
- Carneiro, G.F., Divino, J.A. ve Rocha, H.C. (2002), “Revisiting the Fisher Hypothesis for the Cases of Argentina, Brazil and Mexico”, *Applied Economics Letters*, 9, 95-98.
- Cochrane, J.H. (2016), “Do Higher Interest Rates Raise or Lower Inflation?”, Working Paper, <http://faculty.chicagobooth.edu/john.cochrane/research/papers/fisher.pdf> (Erişim Tarihi: 20.01.2021)
- Crowder, W.J. (2018), “The Neo-Fisherian Hypothesis”, <https://www.researchgate.net/publication/329169412> (Erişim Tarihi: 20.01.2021)
- Doğan, B., Eroğlu, Ö. ve Değer, O. (2016), “Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1-21, <http://dx.doi.org/10.18074/cnuibf.258>
- Dumitrescu, E.-I. ve Hurlin, C. (2012), “Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels”, *Economic Modelling*, 29, 1450-1460.
- Emirmahmutoglu, F. (2011), “Gelişmekte Olan Ülkelerde Para Krizlerinin Ekonometrik Analizi”, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Emirmahmutoglu, F. ve Köse, N. (2011), “Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels”, *Economic Modelling*, 28, 870-876.
- Platon (Eflatun) (1980), *Devlet*. Çev: Mehmet Ali Cimcoz, Sebahattin Eyüboğlu, R.K., 4. Basım: İstanbul.
- Esoy, A. (2008), *İktisadi Teoriler ve Düşünceler Tarihi*, 3. Baskı, Nobel Yayınevi, Ankara
- Fama, F.E. (1975), “Short-Term Interest Rates as Predictors of Inflation”, *The American Economic Review*, 65(3), 269-282.
- Granville, B. ve Mallick, S. (2004), “Fisher Hypothesis: UK Evidence Over A Century”, *Applied Economics Letters*, 11, 87-90.

- Ioana, P. (2017), “Monetary Policy and Inflation: Is there a Neo- Fisher Effect? Evidence from Inflation Targeting Countries in Central and Eastern Europe”, *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, XVII, 1, 578-583.
- İşcan, H. ve Kaygısız Durgun, A. (2019), “Türkiye’de Döviz Kuru, Enflasyon ve Faiz Oranı İlişkisi: 2009-2017 Uygulaması”, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:17, 581-604.
- Junttila, J. (2001), “Testing an Augmented Fisher Hypothesis for a Small Open Economy: The Case of Finland”, *Journal of Macroeconomics*, 23(4), 577-599.
- Kasman, S., Kasman, A. ve Turgutlu, E. (2006), “Fisher Hypothesis Revisited A Fractional Cointegration Analysis”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 42(6), 59-76.
- Küçükaksoy, İ. ve Akalın, G. (2017), “Fisher Hipotezi’nin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi: OECD Ülkeleri Uygulaması”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35(1), 19-40.
- Lanne, M. (2001), “Near Unit Root and The Relationship Between Inflation and Interest Rates: A Reexamination of The Fisher Effect”, *Empirical Economics*, 26, 357-366.
- Lukmanova, E. ve Rabitsch, K. (2018), “New VAR Evidence on Monetary Transmission Channels: Temporary Interest Rate Versus Inflation Target Shocks”, *Department of Economics Working Paper No. 274*.
- Mercan, M. (2013), “Enflasyon Ve Nominal Faiz Oranları Arasındaki Uzun Dönem İlişkinin Fisher Hipotezi Çerçevesinde Test Edilmesi: Türkiye Örneği”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Sayı: 4, 27, 368-384.
- Mishkin, S.F. (1984), “Are Real Interest Rates Equal Across Countries? An Empirical Investigation of International Parity Conditions”, *The Journal of Finance*, 39(5), 1345-1357.
- Mitchell-Innes, H., Aziakpono, Meshach, J. ve Faure, A.P. (2007), “Inflation Targeting And The Fisher Effect In South Africa: An Empirical Investigation”, *South African Journal of Economics*, 75(4), 693-707.
- Mumtaz, H. ve Theodoridis, K. (2018), “The Federal Reserve’s Implicit Inflation Target and Macroeconomic Dynamics: A SVAR Analysis”, *Cardiff Economics Working Papers*, Working Paper No. E2018/1
- Nazlıoğlu, S., Lebe, F. ve Kayhan, S. (2011), “Nuclear Energy Consumption and Economic Growth in OECD Countries: Cross-Sectionally Dependent Heterogeneous Panel Causality Analysis”, *Energy Policy*, 39, 6615-6621.
- Nusair, A.S. (2008), “Testing For The Fisher Hypothesis Under Regime Shifts: An Application To Asian Countries”, *International Economic Journal*, 22(2), 273-284.
- Özer, M.O. (2019), “Türkiye’de Fisher Hipotezinin Fourier Yaklaşımı ile İncelenmesi”, *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21/3, 856-878.

- Pesaran, M.H. (2004), “General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels”, IZA Discussion Paper Series, No:1240, 1-39.
- Pesaran, M.H. (2006), “Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure, *Econometrica Journal of the Econometric Society*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M.H. (2007), “A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence”, *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312
- Pesaran, M., Hashem, A.U. ve Takashi Y. (2008), “A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence”, *Econometrics Journal*, 11, 105-127.
- Phylaktis, K. ve Blake, D. (1993), “The Fisher Hypothesis: Evidence from Three High Inflation Economies”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 129, 591-599.
- Schmitt-Grohe, S. ve Uribe, M (2017), “Liquidity Traps and Jobless Recoveries”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(1), 165-204.
- Sugözü, İ.H. (2010), *Devlet Borçları IMF-Dünya Bankası ve Türkiye*, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Sümer, A.L. (2020), Geleneksel Olmayan Para Politikası Kapsamında Neo-Fisher Etkisi: 2008 Sonrası Türkiye Deneyimi, *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-21.
- Tanrıöver, B. ve Yamak, N. (2015), “Nominal Faiz Oranı-Genel Fiyat Düzeyi İlişkisinin Gibson Paradoksu Çerçevesinde Analizi”, *Maliye Dergisi*, Sayı:168, 186-200.
- Taylor, J. (1993), “Discretion Versus Policy Rules in Practice.” *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, 39, 195-214.
- Tayyar, A.E. (2019), “Neo-Fisher Etkisi ve Türkiye Uygulaması”, *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36(20), 307-339.
- Torun, M. ve Karanfil, M. (2016), “1980-2013 Dönemi Türkiye Ekonomisinde Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki İlişki”, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14, Sayı:27, 473-490.
- Tunalı, H. ve Erönel, Y.Y. (2016), “Enflasyon ve Faiz Oranı İlişkisi: Türkiye’de Fisher Etkisinin Geçerliliği”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1415-1431.
- Uribe, M. (2017), “The Neo-Fisher Effect In The United States And Japan”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper 23977*, 1-30.
- Weidmann, J. (1997), “New Hope For The Fisher Effect? A Reexamination Using Threshold Cointegration”, *Sonderforschungsbereich 303 Discussion Paper B-385*, 1-25.
- Westerlund, J. (2008), “Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect”, *Journal Of Applied Econometrics*, 23, 193-233.

- Williamson, S. (2016), “Neo-Fisherism A Radical Idea, or the Most Obvious Solution to the Low-Inflation Problem”, *The Regional Economist*, 5-9, [www.stlouisfed.org](http://www.stlouisfed.org)
- Yılancı, V. (2009), “Fisher Hipotezinin Türkiye İçin Sınanması: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(23), 205-213.
- Yılmaz, E. (2020), Parayı Kim Yaratır?, *Vergi Dünyası*, 39(466), 50-65.