



# Ekonomi ve İlişkili Çalışmalar Dergisi

## Journal of Economics and Related Studies

Volume: 1

April 2019

Issue: 2

### Research Articles

#### **The Relationship between Crude Oil Prices, Real Effective Exchange Rate and Terms of Trade: A Causality Analysis for Turkey**

Petrol Fiyatları, Reel Efektif Döviz Kuru ile Dış Ticaret Hadleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Analizi  
*Sevcan Güneş & Canan Yıldırım*

#### **A Comparative Analysis of Agriculture and Economic Development of Nepal with Kautilya Arthashastra**

*Yadav Mani Upadhyaya*

#### **The Relationships between Public Expenditure and Sectorial Employment in Turkey**

Türkiye'de Kamu Harcamaları ve Sektörel İstihdam İlişkisi  
*Etem Hakan Ergeç & İrfan Ersin*

#### **The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO<sub>2</sub> emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Cointegration Analyses**

*Nezahat Dogan & Mehmet Karay*

#### Editors:

Selami Sezgin  
*Eskisehir Osmangazi University, Turkey*

Fatih Deyneli  
*Pamukkale University, Turkey*

#### Managing Editor

Mehmet Şengür  
*Eskisehir Osmangazi University, Turkey*

#### Editorial Board

Keith Hartley  
*University of York, UK*

Seyfi Yıldız  
*Kırıkkale University, Turkey*

Manas Chatterji  
*Binghamton University State University of New York, USA*

Hilmi Çoban  
*Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey*

Jurgen Brauer  
*Chulalongkorn University Bangkok, Thailand*

Jülide Yıldırım Öcal  
*TED University Ankara, Turkey*

Christos Kollias  
*University of Thessaly, Greece*

Ahmet Ak  
*Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey*

Jusup Pirimbaev  
*Kyrgyz-Turkish Manas University Bishkek, Kyrgyzstan*

Semra Altıngöz Zarflı  
*Bilecik Şeyh Edebali University, Turkey*

### **Editors**

Selami Sezgin - Eskisehir Osmangazi University, Turkey

Fatih Deyneli - Pamukkale University, Turkey

### **Managing Editor**

Mehmet Şengür - Eskisehir Osmangazi University, Turkey

### **Editorial Board**

Keith Hartley - University of York, United Kingdom

Seyfi Yıldız - Kırıkkale University, Turkey

Manas Chatterji - Binghamton University State University of New York, USA

Hilmi Çoban - Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey

Jurgen Brauer - Chulalongkorn University Bangkok, Thailand

Jülide Yıldırım Öcal - TED University Ankara, Turkey

Christos Kollias - University of Thessaly, Greece

Ahmet Ak - Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey

Jusup Pirimbaev - Kyrgyz-Turkish Manas University Bishkek, Kyrgyzstan

Semra Altıngöz Zarplı - Bilecik Şeyh Edebali University, Turkey

### **Aims and Scopes**

The Journal of Economics and Related Studies is a peer-reviewed journal that analyzes problems in all areas of the economy and related fields of economy. The Journal focuses on the publication of both theoretical and empirical publications in the field of economics and the related studies. BİLTÜRK Journal of Economics and Related Studies include but are not limited to the following subjects. Financial Economics, International Economics, Microeconomics, Welfare Economics, Economics of Education, Economic History, Economics of Law, Defense Economics, Industrial Organization, International Trade, Labor Economics, Money, Banking, Public Finance, Political Economy, Islamic Economics, Tourism Economics.



e-ISSN 2667-5927

## **Contents**

### **Research Articles**

- The Relationship between Crude Oil Prices, Real Effective Exchange Rate and Terms of Trade: A Causality Analysis for Turkey** **112-130**  
Petrol Fiyatları, Reel Efektif Döviz Kuru ile Dış Ticaret Hadleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Analizi  
*Sevcan Güneş & Canan Yıldırım*
- A Comparative Analysis of Agriculture and Economic Development of Nepal with Kautilya Arthashastra** **131-149**  
*Yadav Mani Upadhyaya*
- The Relationships between Public Expenditure and Sectorial Employment in Turkey** **150-168**  
Türkiye'de Kamu Harcamaları ve Sektörel İstihdam İlişkisi  
*Etem Hakan Ergeç & İrfan Ersin*
- The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO<sub>2</sub> emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Cointegration Analyses** **169-187**  
*Nezahat Doğan & Mehmet Karay*

# Abstracting & Indexing

Index Copernicus, CiteFactor, Road, Google Scholar, idealonline, Journal Factor, DRJI, Scientific Indexing Services, International Scientific Indexing, Eurasian Scientific Journal Index, infobase index, ERIH PLUS, COSMOS IF, ResearchBib, Rootindexing



# The Relationship between Crude Oil Prices, Real Effective Exchange Rate and Terms of Trade: A Causality Analysis for Turkey

Sevcan Güneş<sup>a</sup> , Canan Yıldırım<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Pamukkale University, Denizli, Turkey, sgunes@pau.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-8367-8965>

<sup>b</sup> Pamukkale University, Denizli, Turkey, cananizzm@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2341-6776>

## ARTICLE INFO

### Research Article

2019, Vol. 1(2), 112-130

e-ISSN 2667-5927

### Article History:

Received: 07.03.2019

Revised: 15.03.2019

Accepted: 01.04.2019

Available Online: 15.04.2019

JEL Code: F1, F19, F41

**Keywords:** Terms of trade, Real effective exchange rate, Oil prices, Causality

**Anahtar Kelimeler:** Dış ticaret hadleri, Reel efektif döviz kuru, Petrol fiyatları, Nedensellik analizi

## The Relationship between Crude Oil Prices, Real Effective Exchange Rate and Terms of Trade: A Causality Analysis for Turkey

### Abstract

In this study, the relationship between real effective exchange rate, oil prices and the net terms of trade is examined. Countries have become more interdependent on each other because of the increasing openness rates. In order to import investment goods, countries must increase their revenues from exports. The terms of trade shows how international trade revenues are shared among the countries participating in the trade. An improvement in terms of trade leads to an inward transfer of income from the rest of the world countries. Changes in foreign trade policies, fluctuations in exchange rates, structural changes in supply and demand conditions affects the terms of trade by means of export and import prices. Real exchange and oil prices are the most important factors affecting demand and supply conditions respectively. Therefore, the effect of oil prices and the real exchange rate on the net terms of trade of Turkey have been researched for the period between 2010 and 2017. The results reveal that crude oil prices are the cause of the net terms of trade. On the other hand, there is no bilateral causality relationship between the real effective exchange rate and the net terms of trade.

## Petrol Fiyatları, Reel Efektif Döviz Kuru ile Dış Ticaret Hadleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Analizi

### Öz

Çalışmada reel efektif döviz kuru, petrol fiyatları ve net dış ticaret hadleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Dış ticaretin gelişmesiyle birlikte artan açıklık oranları nedeniyle ülkeler birbirlerine daha çok bağımlı hale gelmiştir. Ülkeler yatırım mallarını ithal edebilmek için ihracattan kaynaklanan gelirlerini arttırmak zorundadır. Bu nedenle uluslararası pazarlarda ihracatta rekabetçiliğin önemi artmaktadır. Dış ticaret hadleri uluslararası ticaret sonucu elde edilen gelirlerin ticarete katılan ülkeler arasında nasıl paylaşıldığını göstermektedir. Dış ticaret hadlerindeki bir iyileşme dışarıdan içeriye doğru bir gelir transferini sağlamaktadır. Dış ticaret politikalarındaki değişiklikler, döviz kurlarındaki dalgalanmalar, devresel dalgalanmalar gibi arz ve talepte meydana gelen yapısal değişimler ihracat ve ithalat fiyatları yolu ile dış ticaret hadlerini değiştirir. Reel döviz kuru talep; petrol fiyatları da arz koşullarını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Bu nedenle çalışmada Türkiye 2010-2017 dönemi için petrol fiyatlarının ve reel döviz kurunun net dış ticaret hadlerine etkisi araştırılmıştır. İncelenen dönemde elde edilen sonuçlar; ham petrol fiyatlarının net dış ticaret hadlerinin nedeni olduğunu ortaya koyarken reel efektif döviz kuru ile net dış ticaret hadleri arasında nedensellik ilişkisi olmadığını göstermiştir.

## 1. Giriş

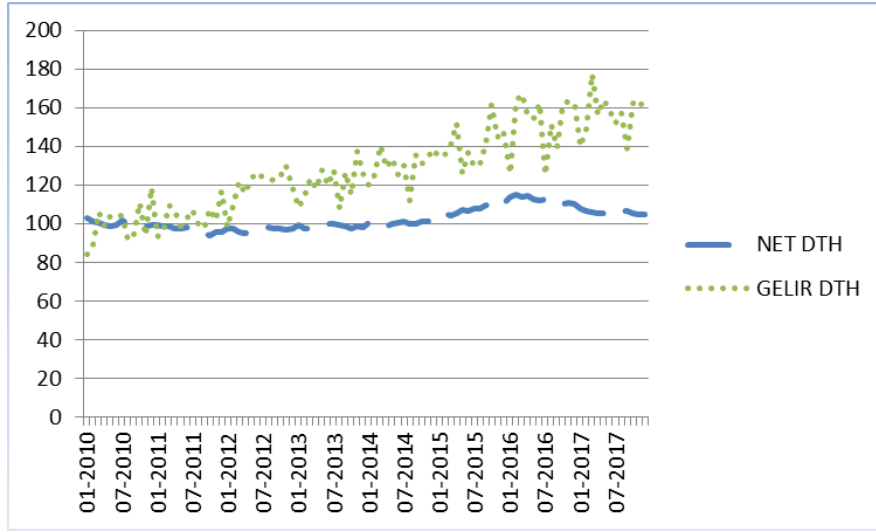
Uluslararası ekonomi literatüründe önemli bir yere sahip olan dış ticaret hadleri, uluslararası rekabetçiliğin önemli göstergelerinden birisidir. Dış ticaretin serbestleşmesi ile küreselleşen ticarettten doğan kazanç ve kayıplar dış ticaret hadleri değişimleri yolu ile ölçülebilir. Dış ticaret hadlerinde yükselişler ülkenin gelir ve refah artışını sağlarken, düşüşler yoksullaşmaya neden olarak dış ticarettten elde edilen kazançların azalmasına neden olabilmektedir (Bhagwati, 1958).

İhracat birim değer endeksinin ithalat birim değer endeksine bölünmesi ile hesaplanan net dış ticaret hadleri, ülkelerin uluslararası görelî dış ticaret fiyatını belirlemektedir. Gelir dış ticaret hadleri ise görelî ihracat ve ithalat fiyatı ile ihracat miktarının çarpımıyla elde edilir. Hem gelir hem de net dış ticaret hadlerindeki iyileşme diğer koşullar sabitken, ihracat karşılığı daha fazla ithalat yapma olanağı sağlamaktadır. Bu nedenle katma değerini ve refahını artırmak için dış ticaret hadlerinin artmasını sağlamak ülkelerin önemli politika hedeflerinden biri haline gelmiştir.

Dış ticaret haddi, kısa ve uzun dönemde üretim ve tüketimde meydana gelen yapısal değişimlerden dolayı değişebilir. Yenilik, verimlilik değişimleri dışında dış ticaret hadlerinde görülen değişimlerin başlıca iki önemli sebebi vardır. Bunlar; dış talepteki değişimlerden dolayı (herhangi bir sebeple dış talepte veya sunum eğrisinde kayma) ticaret hadlerinin değişmesi ve ülkenin kendi talebindeki veya arz eğrisindeki bir kaymanın ticaret hadlerini değiştirmesi olarak özetlenebilir (Serin, 1981: 108). Kısaca belirtmek gerekirse dış ticaret hadleri, bir taraftan ithalat talebinin fiyat ve gelir esnekliğini, diğer taraftan da dış talebin fiyat ve gelir esnekliğini etkileyen değişkenlere bağlıdır.

Şekil 1’de verilen Türkiye’nin 2010-2017 dönemleri arasındaki 2010 baz yılına sahip net dış ticaret hadleri (DTH) ve gelir ticaret hadleri incelendiğinde net değişim ticaret hadlerinde zaman zaman düşüşler görülse de ortalama etrafında dalgalanmakta olduğu, gelir ticaret hadlerinin ise genellikle artış trendi içerisinde olduğu görülmektedir. Türkiye’nin gelir ticaret hadlerindeki bir artış, Türkiye’nin ihracat miktar artışı neticesinde dış ticarettten kazanç sağladığını göstermektedir. 2010 yılından sonra sadece net değişim ticaret hadlerine bakarak dış ticaret hadlerinin sürekli arttığını söylemek mümkün değildir. Fakat ihracat miktarının artmasıyla gelir ticaret hadlerinin hızlı bir artış içerisinde olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum ihracat miktar artışının, fiyat artışından daha fazla olmasından kaynaklanmıştır.

**Şekil 1: Türkiye'nin Dış Ticaret Hadlerinin Genel Görünümü**



**Kaynak:** Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

Bu çalışma Türkiye net dış ticaret hadlerinin döviz kuru ve petrol fiyatları değişimlerinden etkilenip etkilenmediğini nedensellik analizi ile ortaya koymayı hedeflemektedir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde öncelikle dış ticaret hadleri ile sırasıyla reel efektif döviz kuru ve ham petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi ortaya koyulmuş; daha sonra Türkiye verileri ile nedensellik ilişkisinin varlığı araştırılmıştır.

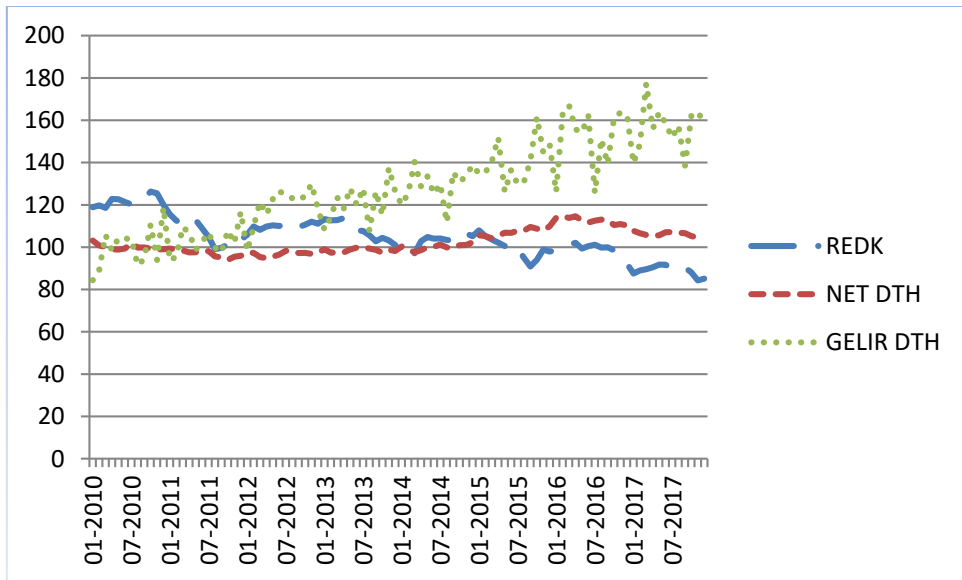
## 2. Reel Efektif Döviz Kuru ile Dış Ticaret Hadleri İlişkisi

Dış ticaret hadleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışmanın arkasındaki temel varsayım dış ticaret hadlerine gelen dışsal şokların küçük ülkelerdeki görelî fiyat düzeltmesini döviz kuru değişimleri yolu ile yaptığıdır. Kur belirsizliğinin doğurduğu risk neticesiyle karar birimlerinin seçim yapmak durumunda kalması uluslararası ticaret yapan ülkenin ihracat ve ithalat kanalıyla dış ticaret hadlerini etkilemektedir. Çünkü küçük ülkeler dış ticarete konu olan malların uluslararası fiyatlarını değiştirememektedir. Dış ticaret hadlerine gelen dışsal bir şok, ülkenin içsel fiyat ayarlama zorunluluğu nedeniyle nominal döviz kurlarında hızlı ayarlama yapılmasını gerektirmektedir. Dornbusch (1980) dışsal bir şoktan sonra dış ticaret hadlerinin belirlenmesinde yerel üreticilerin arz tepkilerinin de önemli olduğuna değinmiştir. Döviz kurunu ve dış ticaret hadlerini belirleyen hem içsel hem de dışsal etkiler, bu iki değişken arasındaki ilişkinin ampirik olarak analiz edilmesini zorlaştırmıştır.

Dış ticaret hadleri ithalat ve ihracat fiyat endekslerinin oranından oluştuğu için döviz kurunun dış ticaret hadlerini etkilemesi beklenir. Döviz kuru ile dış ticaret hadleri arasındaki ilişki döviz kurundaki değişmelerin dış ticaret hadlerine etkisi ve dış ticaret hadlerinin döviz kuruna etkisi olarak iki başlıkta analiz edilebilir. Enrique ve Mendoza (1995) dış ticaret hadleri şoklarının reel kurda değerlendirilmeye neden olacağını belirtirken diğer birçok çalışma ilişkinin zayıf olduğu yönünde bulgular ortaya koymuştur (Aipi, 2012).

Şekil 2'de Türkiye reel efektif döviz kuru, net dış ticaret hadleri ve gelir ticaret hadlerinin yıllar itibariyle seyri gösterilmiştir.

**Şekil 2: Reel Efektif Döviz Kuru ile Dış Ticaret Hadleri İlişkisi**



**Kaynak:** TÜİK, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)

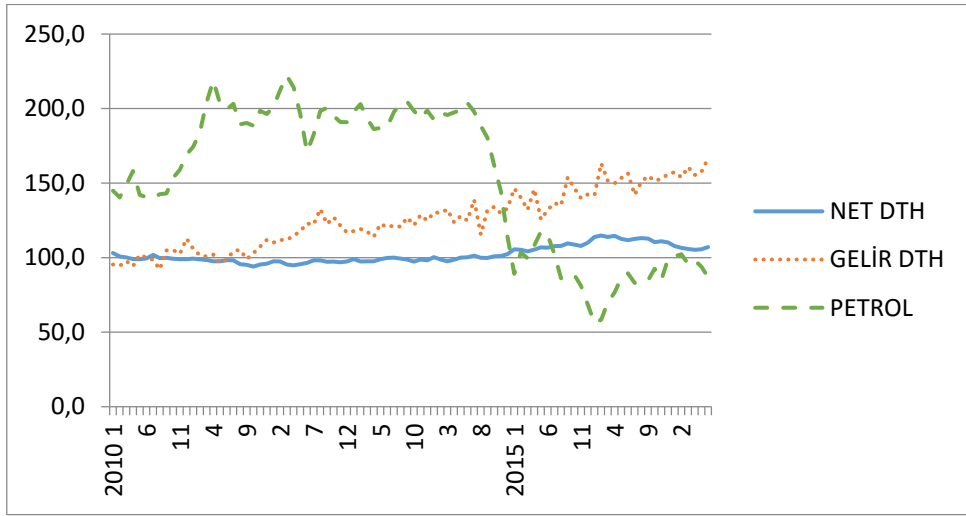
Yıllar itibariyle bakıldığında özellikle 2014 yılından sonra Türkiye net dış ticaret hadleri ile reel döviz kuru arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Reel efektif kur gerilediğinde dış net dış ticaret hadleri de gerilemektedir. 2010 yılı boyunca dalgalanmalarla birlikte yüksek seyreden reel efektif döviz kurunun düştüğü dönemlerde gelir ticaret hadlerinin ise artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Değer kaybeden reel efektif döviz kuru ihracat miktarını hızlı bir şekilde arttırmıştır. Bunun nedeni olarak teknoloji düzeyi düşük fiyata dayalı rekabet eden bir diğer deyişle fiyat esnekliği yüksek ihracat yapıyor olması gösterilebilir.



### 3. Dış Ticaret Hadleri ve Petrol Fiyatları İlişkisi

Bir malın fiyatını gelir, zevk ve tercihler gibi talep koşullarının yanı sıra arz koşulları da etkiler. Enerji-özellikle petrol- modern bir ekonomide en önemli ham maddelerden biridir. Petrol ürünleri ulaştırma ve enerjinin ortaya çıkarılmasında ve ayrıca petrol, kimya ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Bu nedenle, petrol fiyatı, uluslararası ekonomide anahtar fiyatlardan biridir ve diğer enerji kaynakları için yaygın bir şekilde referans değer olarak kullanılmaktadır (Korhonen ve Ledyeva, 2010: 849). Türkiye açısından bakıldığında yerli ham petrol üretiminin oldukça düşük olması nedeniyle büyük ölçüde ham petrol talebi ülke dışından sağlanmaktadır. Türkiye'nin toplam ithalatında enerji ithalatının payı %25'ler seviyesindedir. Enerji ithalatı toplam ithalatın önemli bir payı olmasının yanı sıra ham petrol, ithal edilen birçok girdi ve mamul malların da fiyatını etkilemektedir. İhracat üretiminde kullanılan ham petrol girdisindeki bir değişim ise, rekabetçi piyasalarda üretici tarafından tam olarak ihracat satış fiyatına yansıtılmamaktadır. Bu nedenle petrol ithal eden ülkelerin ödemeler dengesi bozulmakta, böylece ithal mallar görece olarak pahalılaşmakta ve dolayısıyla reel milli geliri ve olumsuz etkilenmektedir. Petrol fiyatlarının artması ödenmesi gereken ithalat faturasını ve rezerv gereksinimini artırarak yerli paranın değer kaybetmesine yol açabilmektedir (Güneş, vd.,2013:5). Özetle petrolün önemli bir hammadde girdisi olması ve Türkiye'nin enerji ithalatında önemli bir payı olması sebebiyle, bu çalışmada petrol fiyatlarındaki dışsal şokların Türkiye dış ticaret hadlerine etkisi analiz edilmiştir.

**Şekil 3: Ham Petrol Fiyatları ile Dış Ticaret Hadleri İlişkisi**



**Kaynak:** TÜİK, Uluslararası Para Fonu (IMF)

Şekil 3'te de görüldüğü üzere petrol fiyatlarının 2014 yılında gerilemeye başlaması özellikle de fiyatın 100 \$'ın altına düşmesi net dış ticaret hadlerinin yükselmesini sağlamıştır. Bu negatif ilişki gelir dış ticaret hadleri ile petrol fiyatları arasında daha net ortaya çıkmıştır. Petrol fiyatlarındaki artışlar özellikle, maliyetlerin etkilenmesine yol açıp enflasyonu dolaylı olarak etkilemektedir.

Ham petrol ithalatçısı konumunda olan Türkiye üretim sektöründe girdi olarak kullandığı malzemeleri işlemek için de petrol ürünlerini kullanmaktadır. Bu durum dış ticaret açığının ithalat fiyatlarına dayalı olarak artmasına, net dış ticaret hadlerinin ise azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca ithalat ödemelerinin artması ve reel gelirin azalması yurt içi talebin gerilemesine, ekonomik büyümenin olumsuz yönde seyretmesine ve dış ticaret hadlerinin azalmasına neden olabilmektedir.

## 4. Literatür

### 4.1. Reel Efektif Döviz Kuru ile Dış Ticaret Hadleri İlişkisi

Net dış ticaret hadleri ile reel efektif döviz kuru arasındaki ilişki incelendiğinde literatürde farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Dış ticaret hadlerindeki yükselme diğer koşullar sabitken, ihracat karşılığı daha fazla ithalat yapma olanağı sağlamaktadır. İthalat yolu ile giren sermaye, girdi mallarının ve teknolojinin satın

alınmasını sağlayarak, ülkenin ekonomik büyümesini ve verimliliğini geliştirmektedir. Bu nedenle dış ticaret hadlerindeki iyileşmenin reel döviz kurunu değerlendirmesi beklenir (Dungey, 2004: 218).

Döviz kurunun net dış ticaret hadleri ile döviz kuru arasında ilişki olmadığını savunan akım ise reel döviz kurunun faiz, verimlilik, üretim gibi diğer makro değişkenlerden etkilendiğini belirtmektedirler. Döviz kurunun dış ticaret hadlerine etkisi ise ihracat ve ithal mallarının fiyatlarının döviz kuru geçişliliğinin (yansıma) tam olduğu durumu analiz eder. Diğer değişkenler sabitken yerel paranın değer kaybetmesi yerli para cinsinden ithalat mallarının fiyatlarını artırır. Diğer taraftan ihracat fiyatının yerel para cinsinden fiyatının aynı kalması dış ticaret hadlerinin düşmesine sebep olabilmektedir. Tam tersi yerel paranın değer kazanması durumunda ise ithal mallarının yerel para karşılığı fiyatı düşerken ihraç mallarının yerel fiyatı değişmezse dış ticaret hadleri iyileştirir. Fakat ithalata dayalı üretim yapıldığı durumda yerel paranın değer kaybetmesi veya kazanması üretim maliyetlerini etkileyerek ihracat fiyatlarını da etkileyebilmektedir. Aynı zamanda ihracat fiyatlarını etkileyen diğer faktörlerden firmaların sattığı malların fiyat esnekliği, rekabetçiliği, kur ile üretim maliyetleri arasındaki ilişki (geçişlilik ya da yansıma etkisi), enflasyon oranı ve kar marjları değişkenleri de reel kurdan etkilenmektedir. Hem reel kuru hem de dış ticaret hadlerinin diğer makroekonomik değişkenlerden etkilenmesi net dış ticaret hadleri ile reel efektif döviz kuru arasındaki ilişkinin yönünü bozabilmekte ve istatistiksel gücünü zayıflatabilmektedir. Yapraklı (2006) çalışmasında reel döviz kuru ile ihracat fiyatları arasında anlamlı ilişki olmadığını belirtmiştir.

Baldemir ve Gökalp (1995) çalışmalarında Türkiye'nin 1980-1997 yılları arasındaki döviz kuru ve dış ticaret hadleri verilerini kullanarak VAR (Vektör Otoregresif Model) analizi ile Granger nedensellik ve eş bütünleşme testi ile analiz yapmıştır. Elde edilen bulgular nedenselliğin tek yönlü olduğunu göstermişlerdir.

Güneş vd. (2013) çalışmasında Türkiye'de 1995-2010 dönemi için, reel döviz kuru, dış ticaret hadleri ve dünya petrol fiyatları endekslerini yapısal VAR modeli ile test etmiştir. Sonuçlara göre; dış ticaret hadlerinde yaşanan bir şok reel döviz kurunu aynı yönlü fakat sürekli azalarak etkilemektedir ve reel döviz kurunda yaşanan değişimlerin yaklaşık %6'sı dış ticaret haddi ile açıklanmakta olduğunu belirtmişlerdir.

Rahman ve Mustafa (2012) çalışmasında dış ticaret hadleri ve döviz kuru arasındaki nedensellik ve eş bütünleşme ilişkisini ABD için 1973-1996 yıllarına ait veriler kullanarak araştırmış ve döviz kurundan dış ticaret hadlerine doğru tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna varmıştır.

Çavdar (2011) dış ticaret hadleri ve reel döviz kuru serilerinin oluşturduğu iki değişkenli modelde Granger nedensellik ve eş bütünleşme testlerini kullanarak analiz yapmıştır. Granger nedensellik testi sonucunda ise dış ticaret hadlerinden reel döviz kuruna doğru bir nedensellik bulunmuştur. Yapılan Johansen-Juselius Koentegrasyon testi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı belirlenmiştir.

Keskin (2009) de 1984- 2007 yılları çeyreklik verileri kullanarak reel döviz kurları ve dış ticaret hadleri arasındaki ilişkiyi incelemek için Türkiye’de uygulanan döviz kuru politikalarını dört farklı döneme ayırmıştır. Çalışmada VAR analizi yöntemi kullanılarak Granger nedensellik, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırma yöntemlerinden yararlanılarak yorumlanmıştır. Analiz sonuçları ilk dönemde döviz kuru ile dış ticaret hadleri arasında anlamlı bir ilişki ve nedenselliğin olduğunu göstermektedir. İkinci dönemde döviz kuru değişkeninden dış ticaret hadlerine doğru bir nedensellik söz konusudur. Üçüncü dönemde döviz kuru ile dış ticaret hadleri arasında zayıf bir ilişki var iken, son dönemde döviz kurundan dış ticaret hadlerine doğru bir nedenselliğin gözlenmiştir.

Diler (2006) çalışmasında Türkiye ekonomisine ait 1984 – 2004 yıllarını kapsayan çeyreklik veri setini kullanarak Türkiye ekonomisinde önemli yeri olan dört dönem oluşturup reel döviz kurları ve dış ticaret hadleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen sonuçlar 1989: 01-1994: 03 döneminde genel dış ticaret hadlerinden reel döviz kurlarına ve imalat dış ticaret hadlerinden reel döviz kurlarına doğru bir nedenselliğin, 1994:05 - 2000:10 döneminde reel döviz kurlarından genel dış ticaret hadlerine ve reel döviz kurlarından imalat dış ticaret hadlerine doğru bir nedenselliğin, 2001:03-2004:12 döneminde ise reel döviz kurlarından genel dış ticaret hadlerine doğru bir nedenselliğin olduğunu göstermiştir.

Yapraklı (2006) çalışmasında Türkiye için 1982-2004 dönemi verilerini kullanarak dış ticaret fiyat endeksleri ile reel döviz kuru arasındaki bağlantıyı Granger nedensellik, eş bütünleşme ve hata düzeltme modeli yardımıyla ekonometrik açıdan analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, uzun dönemde reel döviz kuru ithalattan negatif, ihracattan pozitif olarak etkilenmektedir. Ancak reel döviz kurundan ithalat ve ihracat fiyatlarına doğru bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir. Bununla birlikte, ithalat fiyatlarından ihracat fiyatlarına doğru tek yönlü nedenselliğin bulunduğu görülmektedir.

Zengin (2000) çalışmasında Türkiye’ye ait 1994-2000 dönemi verilerini VAR modelini kullanarak eş bütünleşme testi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırma metotları ile analiz etmiştir. Sonuçlar ihracat fiyat endeksi, ithalat fiyat endeksi ve

reel döviz kurları arasında uzun dönemli bir eş bütünleşmenin varlığına işaret eder. VAR modeline göre, ihracat ve ithalat fiyat endekslerinden reel döviz kurlarına doğru direkt bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Döviz kurlarından, ithalat fiyat endeksine doğru direkt bir etki söz konusudur. Fakat aynı etki ihracat fiyat endeksi için geçerli değildir. Döviz kurunun ihracat fiyat endeksi üzerindeki etkisi ithalat fiyat endeksi ile arasındaki nedensel ilişki kanalıyla sağlanmakta olduğu belirtilmiştir.

#### 4.2. Petrol Fiyatları ile Dış Ticaret Hadleri İlişkisi

Petrol fiyatlarının hem Türkiye'nin dış ticaret hadlerinin hem de döviz kurunun seyrinde önemli etkileri vardır. İhracat üretiminde kullanılan ham petrol girdisindeki bir değişim, petrol ithal eden ülkelerin ödemeler dengesini bozmakta, böylece ithal mallar göreceli olarak pahalalanmakta ve dolayısıyla dış ticaret hadleri olumsuz etkilenmektedir.

Petrol fiyatlarının Türkiye'deki çeşitli makroekonomik değişkenler üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar daha çok enflasyon ve büyüme üzerine odaklanmıştır. Dış dengeyi ele alan sınırlı sayıda çalışma ise cari açık, dış ticaret dengesi gibi değişkenlerle petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Maravalle (2013) yine ABD için yaptığı çalışmasında petrol şoklarının dış ticaret hadlerine olan etkisini 1973-2009 dönemine ait verilerle yapısal VAR analizi çerçevesinde ve etki-tepki analizi ile incelemiştir. Petrol şoklarının, petrol arz şoku, petrol talep şoku, küresel talep olmak üzere alt değişkenlere ayrılmasıyla yapılan etki-tepki analizi neticesinde tüm petrol şoklarının, ABD ticaret hadleri üzerinde kalıcı ve istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, sadece petrol arz şoklarının, şok büyüklüğünde doğrusal olmayan ticaret hadlerini etkilediği bulgusuna da ulaşılmıştır.

Mirfacihi ve Andersson (2006) Suudi Arabistan ve ABD arasındaki dış ticaret hadleri ve petrol fiyatlarının karşılaştırmasını yaptığı analizinde 1970-2004 dönemi verilerini kullanarak en küçük kareler regresyon analizinde petrol fiyatlarındaki bir yükselmenin, petrol ithal eden ülkelerde negatif etki yaratacağı bulgusuna ulaşmıştır. Ayrıca dünya ekonomisindeki iyileşmenin dünya petrol fiyatlarını artırmaya neden olacağına da değinilmiştir.

Backus ve Crucini (2000) Avustralya, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere, ABD ve Avrupa'daki gerçek verimlilik değişikliklerini ve petrol arz şoklarını (OPEC üretim değişiklikleri) girdi olarak kullanarak bu değişkenlerin dış ticaret hadleri ile etki-tepki analizini 1961-1991 dönemi için incelemiştir. 1972-1987 yılları arasındaki dönemde büyük sanayileşmiş ülkelerin ticaret hadlerindeki

değişimlerin öncelikli olarak, tek bir emtia -petrolün- görelî fiyatındaki çarpıcı değişikliklerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

## 5. Model ve Data

Çalışmanın amacı net dış ticaret hadleri, reel efektif döviz kuru ve ham petrol fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini test etmektir. Granger nedensellik analizi, bir değişkenin cari değeri ile diğer değişkenin geçmiş değerleri arasında ilişki olup olmadığını test etmektedir (Granger, 1969: 553-560)

Granger, değişkenler arasındaki nedenselliği tanımlayan nispeten basit bir test geliştirmiştir. Granger'e göre  $Y_t = a_{10} + \sum_{i=1}^p a_{11i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{12i} X_{t-i} + u_{1t}$ 'nin öngörüsü,  $X_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{21i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{22i} X_{t-i} + u_{2t}$ 'in geçmiş değerlerinin kullanıldığı durumda, X 'in geçmiş değerlerinin kullanılmadığı duruma göre daha başarılı ise (diğer terimler değişmezken) X, Y' nin Granger nedeni olduğu belirtilmektedir (Granger: 1988: 554).

Dış ticaret hadleri, reel efektif döviz kuru ve ham petrol fiyatlarının birinci dereceden durağan halleri ile kurulan VAR modeli ile Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Bu amaca yönelik olarak Türkiye 2010: 01 - 2017: 06 dönemlerini kapsayan aylık veriler kullanılmıştır. Dış ticaret hadleri verileri Türkiye İstatistik Kurumu'nun web sitesinden, reel efektif döviz kuru verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) -elektronik veri dağıtım sistemi web sitesinden, son olarak ham petrol fiyatları verisi Uluslararası Para Fonu (IMF) veri tabanından elde edilmiştir.

**Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler**

Reel Efektif Döviz Kuru	REDK
Ham Petrol Fiyatları	PETROL
Dış Ticaret Hadleri	DTH

Hesaplamalarda E-views paket programından yararlanılmıştır. Sektörlere ait net dış ticaret hadleri VAR modeli kurularak analiz yapılmıştır. VAR analizi yapılmadan önce her bir değişkenin mevsimselliği hareketli ortalamalar yöntemi ile incelenmiş ve mevsimsellikten arındırılmıştır. VAR analizinde ham petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru ile dış ticaret hadleri ile ekonomik ilişkisini en iyi açıklayan eşitliklere ve tahmin yöntemlerine ulaşılmaya çalışılmıştır.

## 5.1. Net Dış Ticaret Hadleri, Ham Petrol Fiyatları ve Reel Efektif Döviz Kuruna İlişkin ADF Testi

ADF testinin sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde bütün değişkenlerde yani REDK, PETROL, DTH değişkenlerinde birim kökün bulunduğu dair sıfır hipotezinin reddedilmediği ve böylece değişkenlerin seviye değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Seviye değerlerinde durağan olmadıklarının tespit edilmesi üzerine, değişkenlerin birinci farklarında durağan olup olmadıklarının belirlenmesi için ADF (Augmented Dickey Fuller) testi uygulanmıştır. Böylece değişkenlerin birinci farklarında durağan I(1) oldukları sonucuna varılmıştır.

Değişkenlerin tamamı birinci dereceden durağan olduğu için Granger nedensellik analizi yapılmadan önce Johansen eş bütünleşme testi yapılmış ve eş bütünleşme ilişkisi bulunamamıştır. Eş bütünleşme testi sonuçlarına Ek-1’de yer verilmiştir. VAR analizinde ise, değişkenler durağan oldukları seviyelerde kullanılmıştır. VAR modelinde uygun gecikme uzunluğu belirlenirken LR (Log Likelihood), FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criterion), SC (Schwarz Information Criterion) ve HQ (Hannan-Quinn Information Criterion) test sonuçlarından faydalanılmıştır. Bu test sonuçlarına göre uygun gecikme uzunlukları belirlenmiştir. Tahmin edilen VAR modeli Ek 2’dedir. Katsayılar yorumlanmadığı için metin içinde yer verilmemiştir. REDK, PETROL, DTH değişkenlerinin durağan hallerine uygulanan standart VAR Granger nedensellik testinden elde edilen F istatistik değerleri aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Net Dış Ticaret Hadleri, Ham Petrol Fiyatları ve Reel Efektif Döviz Kuruna İlişkin ADF Testi Sonuçları

DÜZEY DEĞERLERİ				
	ADF test ist.	%1 kritik değer	%5 kritik değer	%10 kritik değer
REDK	-1,672.602	-3,506.484	-2,894.716	-2,584.529
PETROL	-0,987.758	-3,506.484	-2,894.716	-2,584.529
DTH	-0,867.437	-3,505.595	-2,894.332	-2,584.325
BİRİNCİ SIRA FARK DEĞERLERİ				
	ADF test ist.	%1 kritik değer	%5 kritik değer	%10 kritik değer
REDK	-7,298.408***	-3,506.484	-2,894.716	-2,584.529
PETROL	-6,456.502***	-3,506.484	-2,894.716	-2,584.529
DTH	-8,493.117***	-3,506.484	-2,894.716	-2,584.529

\*\*\*Sabit ve trendli model kullanılmıştır ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3'teki analiz sonuçlarına göre net dış ticaret hadlerinin bağımlı değişken olduğu kısımda ham petrol fiyatlarının olasılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için temel hipotez olan bağımsız değişken bağımlı değişkenin nedeni değildir hipotezi reddedilir. Yani ham petrol fiyatları, dış ticaret hadlerinin nedenidir. Aynı şekilde reel efektif döviz kuru ve ham petrolün bağımlı değişken olduğu durumda dış ticaret hadlerinin olasılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için temel hipotez kabul edilir yani dış ticaret hadleri, reel efektif döviz kuru ve ham petrol fiyatlarının nedeni değildir sonucu ortaya çıkmıştır.

**Tablo 3: Net Dış Ticaret Hadleri, Ham Petrol Fiyatları ve Reel Efektif Döviz Kuruna İlişkin Nedensellik Analizi Sonuçları**

Bağımlı Değişken: DTH			
Bağımsız değişken	Chi-sq	df	Prob.
REDK	0,821599	2	0,6631
PETROL	19,61107	2	0,0001***
Bağımlı Değişken: REDK			
Bağımsız değişken	Chi-sq	df	Prob.
DTH	0,576957	2	0,7494
PETROL	0,230197	2	0,8913
Bağımlı Değişken: PETROL			
Bağımsız değişken	Chi-sq	df	Prob.
DTH	0,005977	2	0,9970
REDK	2,634577	2	0,2679

\*\*\*Nedensellik vardır.

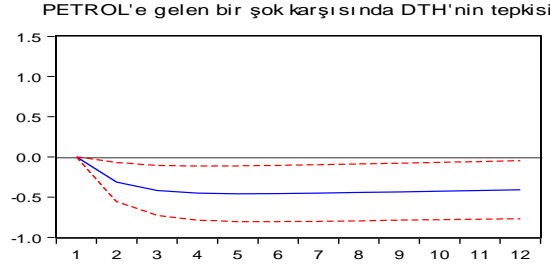
Uygulama sonuçlarına bakıldığında reel döviz kuru ile net dış ticaret hadleri arasında nedensellik ilişkisine rastlanamamıştır. Bu durumun en önemli nedeni kur değişimlerinin sadece ithal mallarının iç fiyatlarını değil aynı zamanda ihracat mallarının iç fiyatlarını da etkilemesinden kaynaklandığı ve nedensellik ilişkisini zayıflattığı düşünülmektedir. Türkiye'de üretim yapısının yüksek ithal ara mamul girdisine bağımlı olması kur değişimlerinin dış ticaret hadlerine olabilecek olumlu etkisini sınırlandırmaktadır. Türkiye'nin net dış ticaret hadleri verisine bakılarak yapılan analizlerde nedenselliğin ham petrol fiyatlarından dış ticaret hadlerine doğru olduğu görülmektedir.

Etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart hatalık şokun, içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini gösterir. Değişkenler arasında en etkili değişkenin hangisi olduğuna varyans ayrıştırmasıyla,



burada etkili bulunan değişkenin politika aracı olarak kullanılabilir olup olmadığı ise etki-tepki analizi ile belirlenmektedir (Özgen ve Güloğlu, 2004, 97). Bu çalışmada etki tepki analizine bakıldığında İstatistiksel olarak anlamlı sonuç Şekil 4'te verilmiştir.

#### Şekil 4: Net Dış Ticaret Hadleri, Ham Petrol Fiyatları ve Reel Efektif Döviz Kuruna İlişkin Etki-Tepki Analizi Sonuçları



Şekil 4'e göre petrol fiyatlarındaki bir birimlik şokun dış ticaret hadlerine etkisinin negatif olduğu görülmektedir. Petrole gelen bir şok dış ticaret hadlerini negatif yönde etkilemiştir. Bu da Granger nedensellik sonucunu destekler niteliktedir. Reel efektif döviz kuru serisindeki bir standart hata kadar şokun dış ticaret hadlerine etkisi istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu yüzden yorumlanmamıştır(Ek-3 ).

VAR modelinin hareketli ortalamalar bölümünden elde edilen varyans ayrıştırması değişkenlerin kendilerinde ve diğer değişkenlerde meydana gelen şokların kaynaklarını yüzde olarak ifade eder. Kullanılan değişkenlerde meydana gelecek bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösterir. Bir değişkende meydana gelen değişmelerin büyük bölümü kendisindeki şoklardan kaynaklanıyorsa, bu değişkenin dışsal olarak hareket ettiğini gösterir. Varyans ayrıştırması değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin derecesi konusunda da bilgi verir (Enders, 1995:311).Ek-4'te verilen varyans ayrıştırmasında ise dış ticaret hadlerinin birinci dönemde tamamını kendisi açıklarken, 12. dönemde %14'ünü petrol değişkeni açıklamakta olduğu görülmektedir. Petrol fiyatlarındaki artışlar özellikle, maliyetlerin etkilenmesine yol açıp hem enflasyonu dolaylı olarak etkilemektedir. Bu durum ithalat giderlerinin artmasına ve reel gelirin azalmasına neden olarak ekonomik büyümenin olumsuz yönde seyretmesine ve dış ticaret hadlerinin azalmasına neden olmaktadır.

## 6. Sonuç

Çalışmada döviz kurları, petrol ve dış ticaret hadleri arasında bir ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye 2010: 01 - 2017: 06 dönemlerini kapsayan aylık verilerle yapılan analizlerde kullanılan dış ticaret hadleri verileri Türkiye İstatistik Kurumu'nun web sitesinden, reel efektif döviz kuru verileri TCMB elektronik veri dağıtım sistemi web sitesinden, ham petrol fiyatları verisi ise IMF veri tabanından elde edilmiştir. VAR analizi yapılmadan önce her bir değişkenin mevsimselliği hareketli ortalamalar yöntemi ile incelenmiş ve mevsimsellikten arındırılmış ve uygun gecikme sayıları belirlenerek VAR analizi yapılmıştır. Değişkenlerin durağan haliyle tahmin edilen VAR denkleminde sonra net dış ticaret hadleri, petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru arasında nedensellik ilişkisi araştırılmıştır.

Döviz kuru, bir yandan ihracat ile ekonomik büyümelerini hızlandırmak isteyen gelişmiş ülkeler, diğer yandan kalkınmalarını ihracata dayayan gelişmekte olan ülkeler için çok önemli bir olgudur (Sevim ve Doğan, 2016: 303).Uygulama sonuçlarına bakıldığında ise reel döviz kuru ile genel net dış ticaret hadleri arasında bir nedensellik ilişkine rastlanamamıştır. Bu durumun en önemli nedeni kur değişimlerinin sadece ithal mallarının iç fiyatlarını değil aynı zamanda ihraç mallarının iç fiyatlarını da etkilemesinden kaynaklanmaktadır. İhracat fiyat endeksinin ithalat fiyat endeksine bölünmesinde elde edilen net dış ticaret hadlerinin hem pay hem de paydası kur değişimlerinden aynı yönde etkilenmektedir. Türkiye'de üretim yapısının yüksek ithal ara mamul girdisine bağımlı olması kur değişimlerinin ihracat fiyatlarına olabilecek olumlu etkisini sınırladığı görülmektedir.

Ham petrol fiyatları ile net dış ticaret hadleri arasındaki ilişkiye bakıldığında; petrol fiyatlarının dış ticaret hadlerinin nedeni olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye büyük ölçüde ham petrol talebini ithalat yoluyla sağlamaktadır. Türkiye üretim sektöründe girdi olarak kullandığı malzemeleri işlemek için çoğunlukla petrol ürünleri ve türevlerini kullanmaktadır. Petrol fiyatındaki artış firmaların daha az enerji satın almasına ve üretim faktörlerinin verimliliğinin azalmasına neden olabilmektedir. Faktör verimliliğindeki azalma ise reel ücretlerin gerilemesi sonucunu reel geliri düşürmektedir. Diğer taraftan petrol fiyatlarındaki artış firmaların üretim maliyetini artırmakta ve bu durum karlılıklarını ve üretim yapılarını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle petrol fiyatlarındaki değişim üretim tarafında arz şoku yaratması sebebiyle dış ticaret hadlerini etkileyen güçlü bir değişkendir. Petrol fiyatlarının dış ticaret hadlerini etkilediğini ortaya koyan analiz sonuçları da bu bulguları desteklemektedir.

## Kaynaklar

Aipi, B. (2012). Determinants of Real Exchange Rate in Papua Guinea. Working Paper(4).

Bhagwati J.N. (1958), "Immiserizing Growth: A Geometrical Note", *Review of Economic Studies*, 3, 201-5.

Backus, D. K. ve Crucini, M. J. (2000). Oil Prices and The Terms of Trade. *Journal of International Economics*, 50, 185–213.

Baldemir, E. ve Gökalp (1995). Türkiye’de Döviz Kuru ve Dış Ticaret Hadleri İlişkisinin Ekonometrik Analizi. IV. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildirileri, (s. 17-40).

Çalışkan Çavdar, Ş. (2011). *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4).

Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.

Diler, H. G. (2006). Reel Döviz Kurları-Dış ticaret Hadleri İlskisi, Türkiye Üzerine Bir Uygulama. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dornbusch, R. (1980). Exchange Rate Rules and Macroeconomic Stability. NBER Working Papers, 473, 1-24.

Dungey, M. (2004). Identifying Terms of Trade Effects in Real Exchange Rate Movements: Evidence from Asia. *Journal of Asian Economics*, 15(2), 217-235.

Enders, W. (2010). *Applied Econometric Time Series*, Third Edition. New York: John Wiley.

Enrique, G. ve Mendoza. (1995). The Terms of Trade, The Real Exchange Rate and Economic Fluctuations. *International Economic Review*, 36(1).

Granger, C. (1969). Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 553-560.

Granger, C. (1988). Causality, Cointegration and Control. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 551-559.

Güneş, S., Gürel, S. P. ve Cambazoğlu, B. (2013). Dış Ticaret Hadleri, Dünya Petrol Fiyatları ve Döviz kuru İlişkisi Yapısal VAR Analizi: Türkiye Örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(20).

IMF. (2018). 2018 tarihinde <https://www.imf.org/en/Data> adresinden alındı

Güneş, S. & Yıldırım, C. (2019). The Relationship between Crude Oil Prices, Real Effective Exchange Rate and Terms of Trade: A Causality Analysis for Turkey. *BİLTÜRK, The Journal of Economics and Related Studies*, 1 (2), 112-130.

Keskin, Ş. (2009). Döviz Kuru Politikaları - Dış Ticaret Hadleri İlişkisi: Türkiye Uygulaması (1984-2007). Yüksek Lisans Tezi. içinde Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Korhonen, L. A. ve Ledyeva, S. (2010). Trade Linkages And Macroeconomic Effects of The Price of Oil. *Energy Economics*, 32, 848–856.

Maravelle, A. (2012). Oil Shocks and The US Terms of Trade: Gauging The Role of The Trade Channel. University of the Basque.

Mirfacihi, A. ve Andersson, A. E. (2006). Oil Prices and Terms of Trade: A Comparison between. Jönköping University.

Özgen, F. B., & Güloğlu, B. (2004). Türkiye'de İç Borçların İktisadi Etkilerinin VAR Tekniğiyle Analizi. *METU Studies in Development*, 31, 93-114.

Rahman, M. ve Mustafa, M. (2012). Cointegration and Causality between U.S Terms of Trade and External Value of Dollar Under The Floating Exchange Rate System.

Serin, N. (1981). Kalkınma ve Dış Ticaret. Ankara: Ankara Üniversitesi SBF Yayınları.

Sevim, C. ve Doğan, T. T. (2016). Türkiye Ekonomisinde İhracat ve Döviz Kuru Oynaklığı İlişkisi. *Ege Akademik Bakış*, 16(2), 303-318.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2018). 2018 tarihinde TCMB: <https://evds2.tcmb.gov.tr/> adresinden alındı

Türkiye İstatistik Kurumu. (2018). 2018 tarihinde [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). adresinden alındı

Yapraklı, S. (2006). Türkiye'deki Dış Ticaret Fiyatları ile Reel Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Ekonometrik bir Analiz. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 69-87.

Zengin, A. (2000). Reel Döviz Kuru Hareketleri ve Dış Ticaret Fiyatları(Türkiye Ekonomisi Üzerine Ampirik Bulgular). *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*.

## Ekler

### Ek 1: Johansen Eş Bütünleşme Testi Sonuçları

	Özdeğer	İz İstatistiği	0.05 Kritik Değer	Olasılık Değeri
Yok	0.128190	20.63912	29.79707	00.3805
En Az 1	0.090766	8.566985	15.49471	0.4069
En Az 2	0.002196	0.193495	3.841466	0.6600
	Özdeğer	Maksimum- Öz İstatistiği	0.05 Kritik Değer	Olasılık Değeri
Yok	0.128190	12.07214	21.13162	0.5405
En Az 1	0.090766	8.373490	14.26460	0.3420
En Az 2	0.002196	0.193495	3.841466	0.6600

### Ek 2: Kullanılan Uygun Gecikme Uzunlukları, VAR Modelinin Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları

VAR MODELİ	GEÇİKME UZUNLUKLARI
REDK-PETROL-DTH	1

### Ek 3: Kullanılan Uygun Gecikme Uzunlukları, VAR Modelinin Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-744.8006	NA	20964.50	18.46421	18.55290	18.49979
1	-599.0863	277.0371	717.0611*	15.08855*	15.44328*	15.23087*
2	-592.2610	12.47101	757.4152	15.14225	15.76303	15.39131
3	-582.2430	17.56230	740.4654	15.11711	16.00395	15.47292
4	-580.5855	2.783070	891.7393	15.29841	16.45129	15.76096
5	-574.0175	10.54125	953.9493	15.35846	16.77739	15.92775
6	-568.5740	8.333198	1052.939	15.44627	17.13125	16.12231
7	-559.1849	13.67800	1058.891	15.43666	17.38770	16.21944
8	-546.8072	17.11482 *	994.3040	15.35326	17.57035	16.24279

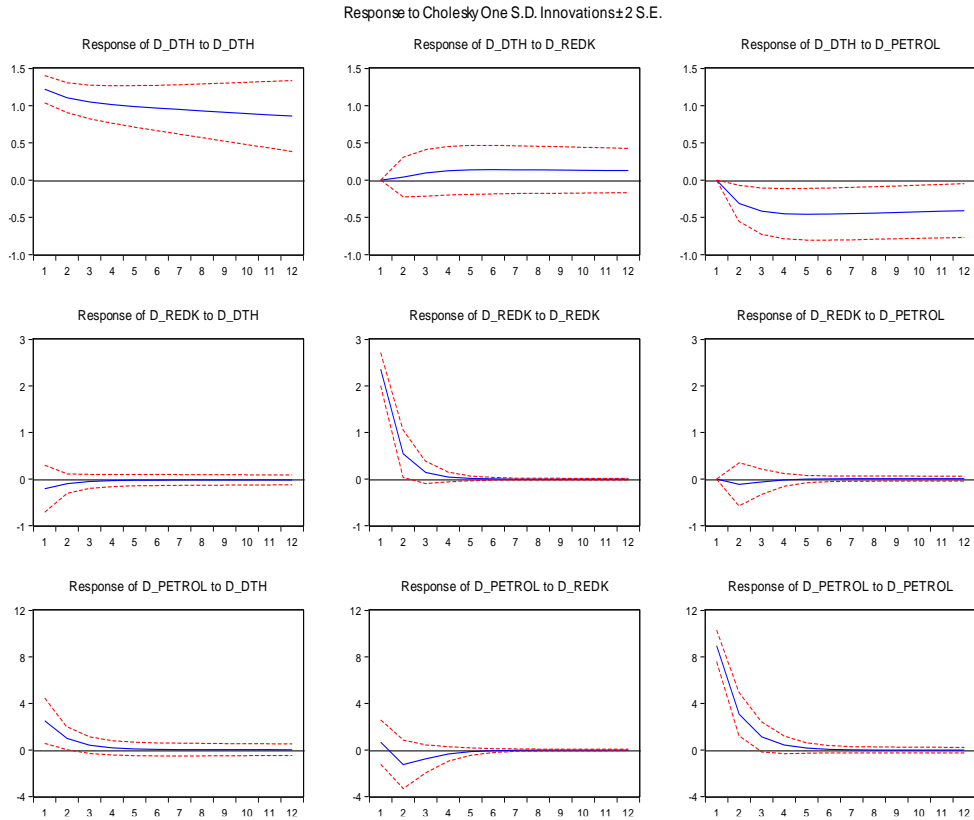
#### Ek 4: DTH, REDK, PETROL Değişkenlerine Ait Otokorelasyon ve Değişen Varyans Testi Sonuçları

Lags	LM-Stat	Prob
1	7,128164	0,6238
2	8,789057	0,4570
3	8,943540	0,4425
4	13,39192	0,1457
5	1,922628	0,9926
6	3,542652	0,9389
7	8,538559	0,4809
8	5,672588	0,7722

Joint test		
Chi-sq	df	Prob.
68,96844	54	0,0825

#### Ek 5: Net Dış Ticaret Hadleri, Ham Petrol Fiyatları ve Reel Efektif Döviz Kuruna İlişkin Etki-Tepki Analizi



### Ek 6: Varyans Ayrıştırma Sonuçları

DTH'e Ait Varyans Ayrıştırması				
Dönem	STANDART HATA	DTH	REDK	PETROL
1	1,220974	100	0	0
2	1,677365	96,4555	0,05477	3,48968
3	2,024266	93,068	0,26545	6,66653
4	2,312229	90,5736	0,49812	8,92824
5	2,560139	88,8088	0,69136	10,4998
6	2,778303	87,5437	0,83983	11,6165
7	2,973257	86,6109	0,95272	12,4364
8	3,149463	85,9022	1,03968	13,0582
9	3,310119	85,3485	1,10804	13,5435
10	3,457604	84,9054	1,1629	13,9317
11	3,593746	84,5433	1,20777	14,2489
12	3,719983	84,2424	1,2451	14,5125

REDK'na Ait Varyans Ayrıştırması				
Dönem	STANDART HATA	DTH	REDK	PETROL
1	2,370157	0,78724	99,2128	0
2	2,436107	0,91587	98,8621	0,22202
3	2,441587	0,96044	98,7558	0,28376
4	2,44228	0,97986	98,7284	0,29172
5	2,442456	0,99149	98,7167	0,29186
6	2,44257	1,0003	98,7075	0,29218
7	2,442677	1,00791	98,699	0,29313
8	2,44278	1,01491	98,6907	0,2944
9	2,44288	1,02152	98,6827	0,29576
10	2,442977	1,02782	98,675	0,29714
11	2,44307	1,03386	98,6676	0,29849
12	2,443159	1,03967	98,6605	0,2998

PETROL'e Ait Varyans Ayrıştırması				
Dönem	STANDART HATA	DTH	REDK	PETROL
1	9,333543	7,23558	0,5195	92,2449
2	9,956244	7,36296	2,03009	90,607
3	10,0574	7,38139	2,57247	90,0461
4	10,07402	7,38837	2,68602	89,9256
5	10,07667	7,39186	2,70564	89,9025
6	10,07711	7,39369	2,70864	89,8977
7	10,0772	7,39478	2,70901	89,8962
8	10,07724	7,39555	2,70902	89,8954
9	10,07728	7,39619	2,709	89,8948
10	10,07732	7,39675	2,70899	89,8943
11	10,07735	7,39727	2,70898	89,8938
12	10,07739	7,39777	2,70897	89,8933

## A Comparative Analysis of Agriculture and Economic Development of Nepal with Kautilya Arthashastra

Yadav Mani Upadhyaya<sup>a</sup>,

<sup>a</sup> Lecturer of Economics at Tribhuvan University, Nepal, yadavghimire@yahoo.com  
<https://orcid.org/0000-0003-3089-3615>

*A Comparative Analysis of Agriculture and Economic Development of Nepal with Kautilya Arthashastra*

### ARTICLE INFO

#### Research Article

2019, Vol. 1(2), 131-149

e-ISSN 2667-5927

#### Article History:

Received: 19.02.2019

Revised: 25.02.2019

Accepted: 22.03.2019

Available Online: 15.04.2019

JEL Code: N55, O13

**Keywords:** Kautilya Arthashastra, Economic development, Law, State agriculture, Policy, Trade and commerce, Governance

#### Abstract

The book Kautilya Arthashastra written in Sanskrit language before 2500 year in India, discuss theories and principles of governing a state. The treatise deals thoroughly with statecraft, economics, espionage, administration, war, science, ecology and various other aspects pertaining to human living. The focus of study of the article is analytical component of the agriculture and economic development of Nepal as compared with the Kautilya Arthashastra. The goal is to develop proper management of that tools where the improvement institutionally and structurally in agriculture sector. The overall objective of this study is the entire parts of Kautilya Arthashastra, the bases for the economic development from the agricultural development has been selected, and comparative study is done with the present agriculture and economic development of Nepal along with reviewing its compatibility has been evaluated. The method of study is descriptive and analytical in nature. The analytical tool has depended on the conceptual and development frameworks and descriptive research design has been applied by quantitatively and qualitatively. The result of the study is the base of economic development is the development of agriculture sector is important in Kautilya Arthashastra and is still equally important in Nepal. While comparing today with Kautilya Arthashastra, he has also mentioned that economic prosperity is impossible without the development of agricultural sector and life is not happy without agriculture production and that is important from the theoretical and practical point of view. This research article concludes that the agriculture development was the backbone of yesterday, today and it will equally for tomorrow for economic development, only dimensions can differ in that.



## 1. Introduction

Kautilya the great Indian Philosopher, and statesman, has also known as Vishnugupta and by the name Chanakya. Kautilya has written many books. One of his main input is Arthashastra which is believed to have been published in Northern India more than 2500 years ago somewhere between 321 and 286 BC (Fleet, 1914). Arthashastra deals thoroughly with statecraft, economics, espionage, administration, law, management, war science, ecology and various other aspects pertaining to human living. It contains useful insights about economics. He has consideration a strong and well-off monarchy but his decisive object, however, has not to benefit the king but to benefit the people.

In Arthashastra, Kautilya has described three sector economies. Among the three pillars of an economy he has given high importance to agriculture, the other two pillars being animal farming and commerce. Kautilya is of the view that cultivable land is better than mines because mines fill only the treasury while agriculture production fills both treasury and store houses. Specialization in agriculture is done with the help of professionally trained managers of farming and animal husbandry.

Kautilya believes agriculture is the basis of an economy. The Arthashastra has spoken about the functions of a Superintendent of Agriculture, food grains to feed the population, it generates revenue and employment. He has talked about minute details of land, cultivation, farm products, farming, and trading transactions. He has had an in-depth methodology for cultivation, selection of seeds, and more importantly, meteorology and rainfall. He has pointed out that irrigation should be planned and there should be a provision for buffer stock, which is a state responsibility. Arthashastra has highlighted the significance of taxes on agriculture and allied activities; tax the richer farmer might be something that needs to be done.

In the economic structure of Kautilya's time, the king (the State) is to a large level involved in the production. Agriculture occupied both public and managed farms as well as personal farms. The king was advised to (and did) bring on mining operations and manufactures, utilize timber and elephant forest, offer services for cattle-breeding and commerce, construct roads for traffic both by land and water and set up market towns.

Kautilya has given priority to farmer; a farmer busy in farming activity could not be arrested by the state. The farmer is protected by the law. Kautilya has argued for gathering and repairs of data on agriculture as is provided needed information for revenue evaluation and collection. He has made suggestions for the improvement of land records too.

Consumer protection is strongly emphasized in Arthashastra. This may have been regarded as a benefit to citizens of the sovereign's control of all trade and

commerce. The sale of products at the place of production is forbidden and they could only be sold at designated official urban marketplaces. While on the one hand, this may have strengthened consumer protection as government officials could verify the quality of wares for sale, on the other hand, it was also, in all likelihood, a means to the more efficient taxation of produce. Produce has been taxed often on the way to market and at the marketplace. Furthermore, this system has been almost certainly imparted urban-bias to the economic system.

Kautilya is eagerly aware that treasury's fortunes depend on the agricultural productivity of the nation industries. He, therefore, outlines measures for the growth and superior organization of mines and forests, agriculture and livestock, manufacturing, and commerce. He is very conscious of the importance of commerce and trade which totally depends on the agriculture production. Agriculture output as a contributor to economic development and as a source of government revenue proposes several measures for regulating commerce. Kautilya has argued that agriculture tax policy, price policy, wage rate policy and revenue policy should take priority for the country's development. Kautilya advocates limiting the taxation power of the State, having low rates of taxation, mining and steady increase in taxation and most importantly devising a tax arrangement that ensure observance. He strongly encourages foreign trade, basing it on the foundation that a winning trade contract to be recognized, it has to be useful to all. He emphasized the state manage and investment in land, water, and mining. Kautilya is a right statesman who has bridged the gap between practice and idea. He has suggested built-in checks and balance in systems and events for the restraint of malpractices.

The agriculture sector plays an important role in accelerating economic development and achieving overall socio-economic development and also, the most important contributor to the countrywide economic growth. Kautilya has focused on promoting economic growth by the development of agriculture. It shows that agriculture's share of contribution for economic development has not changed during the time of Kautilya.

We can not only learn about the methodological problems of the time, the scope of their inquiry, and the reality of their assumptions but also gather knowledge of the methodological, epistemological and practical problems of modern economics from the Kautilya Arthashastra. Agricultural concepts and variables that we can identify in the Kautilya model, leave us with no doubt in our mind that these are the same standard exogenous and endogenous variables that construct any modern economic model for the development.

Kautilya Arthashastra represents a remarkable scholarly achievement in many fields of Nepal like as agriculture, industry, trade, and commerce etc. Although

containing some inconsistencies, and some peculiarities from a Nepalese perspective, it is a valuable guide to political economy in its time and provides us with fortunate into the Kautilya economic system and society. Its close association with a long Hindu tradition is clear, such as its emphasis on the social responsibility of the state towards its citizens. With sympathetic and careful reading, one can pick up from it some economic wisdom of relevance to our times, and it certainly used to illustrate several modern agricultural ideas in Nepal.

## 2. Objectives and Related Literature

The overall objective of this research article is to analyze the agricultural development of Kautilya Arthashastra and Nepal. The goal is, therefore, to analyze the comparison between agriculture and economic development of Nepal with Kautilya Arthashastra

Singer (1979) has described agriculture-industry linkages and interactions. This linkage stresses that increasing agricultural productivity expands internal demand for intermediate and consumer goods produced by domestic industries and, in turn, helps to support the drive toward industrialization. Such agricultural growth generates incomes for the poorest members of society by increasing the supply of wage goods.

*Yang and Zhu (2004)* have used a two-sector intertemporal model to demonstrate that, without raising agricultural productivity, a traditional economy cannot overcome the fixed supply of natural resources and therefore cannot sustain the growth process. The relationship between agriculture and broader economic growth has recently been examined using dynamic general equilibrium approaches.

*Gardner (2005)* has focused that agricultural growth is surprisingly independent of the per capita income growth for workers in the agricultural sector. Neither is necessary nor sufficient for the other. Although the potential for agriculture to serve as an important engine in overall economic growth appears compelling to some theorists, several arguments in the literature suggest that the causality may run in the opposite direction, *i.e.*, from nonagricultural to agricultural growth.

*Mellor (1961)* has given us the relation of agriculture and economic development in his book 'The Role of Agriculture in Economic Development'. Practically every person agrees that the final goal is a market-oriented economy that uses prices signals to guide resource allocations, investment decision, and rewards to factors of production. Further, if poverty and underdevelopment are basic problems of market breakdown, government interventions will be necessary to starting and directing the development practice.

*Timmer (1992)* has explained strategies that seek rapid industrialization at the expense of agriculture, even if the intent is to alleviate poverty, it actually slows down economic growth and increases levels of poverty. In a country with many

impoverished people, policymaker must address both growth and poverty through an integrated development strategy. Rapid reductions in poverty are achieved most effectively when the strategy for economic growth specifically focuses on raising rural productivity.

*Nene (2002)* has drawn a likeness between the agricultural practices and economic development in Kautilya period and the modern times. He points out policy and administrative support from government officials in Kautilya period or of today. For the production of crops, the supply of good seed and other purchases inputs are arranged. Assistance is provided in making available other resources such as labor, machinery, implements, and bullocks or tractor power.

*MoAC, (2002)* has explained about the suitable agriculture policy, and investments are needed to realize the full potential of the rural economy. Agricultural development can supply food protection for the country at a comprehensive level and significant contributions to the growth of the rest of the economy through rural savings and foreign trade earned by exporting agricultural commodities. With the right approach to developing the sector, food security at the household level can be measurably improved and the pace if poverty alleviation speeded up significantly.

*Bhattarai (2012)* has examined about the growth-oriented investment in agriculture for the economic development. A number of roles for the Nepal government is important in linking agriculture, economic growth, and poverty alleviation: development of a strategy for poverty alleviation, maintenance of a growth-oriented macroeconomic environment investment in agricultural technology and rural infrastructure, including irrigation, at levels that call forth private investments in the rural economy; and development of the physical and institutional foundations for a competitive market economy, including a free flow of information, rapid communications, and effective policies to lower transactions costs, especially transportation costs.

*Pant and Palikhe (2012)* have explained that the labor migration has joined the market linkages. Market linkages connect a dynamic agricultural sector, growing industrial sector, and service sector. If the agriculture and non-agriculture sector (industry and service sector) are growing together it creates more opportunities than it destroys.

Interim plan (2010/11 – 2012/13) has covered the overall economic development of the nation. The overall development of the nation depends on the development of infrastructures (non-market linkages) in the agriculture areas. The economic development depends mainly on the agriculture and various industries, business and employment situation activated in the rural areas.

### 3. Methodology

The paper has conducted to analyze the agriculture and economic development of Kautilya Arthashastra as well as that of Nepal. It has described the conceptual framework for an analysis of agriculture and economic development. Conceptual framework applied as an analytical tool by “means-end-continuum” as described by Timmons (1965). Development framework designed with the help of a literature review of agriculture and economic development in Kautilya Arthashastra and in Nepal. Agricultural activities support the development of industry, trade, and commerce. These sectors are needed to develop the transport, communication, power, education, health, and others. This study is descriptive and analytical in nature. So, the analytical and descriptive research design has been applied.

#### 3.1 Conceptual Framework (Analytical Tool)

Economic development, which is the goal or broad objective of the society, is a means in relation to a higher or superior end- life. The basic ends (life and opportunity) is not competitive when we look at them in their entirety (as a matter of fact there cannot be single-end functioning as an entity by itself in today’s world), they are essentially complementary. Nevertheless, the relationships may become competitive and conflicts may arise in the process of achieving these ends. For instance, as Timmons (1965) has pointed out life might be purchased at the cost of liberty and opportunity. Similarly, liberty might be purchased at the cost of living. Wars have been fought with huge sacrifices in human life for liberty. Thus, conflicts must be resolved in an optimum achievement of all ends.

- Institutional and structural reforms (conditions for take-off)
- Technology and capital (take off to development)
- Commercialized agriculture and competitive industry (growth and social progress)
- Increase in Productivity and Per capita Income (life and opportunity).

#### 3.2 Development Framework (Analytical Tool)

The major problems of economic development in Kautilya Arthashastra and in Nepal are related to the agriculture sector. The major areas of policy concern in economic development: such as level of income, investment or capital formation, employment, income distribution, the balance of payments etc.

However, this is not meant to imply that agriculture development can be pursued without support or interactions with other sectors of the economy. Although agriculture progress is a strategic element in the development process, it cannot be only one. It is only one part of the economy or development system, through a major one, and other parts of the system, manufacturing, must move along with

it. In the initial stage of development, it is important to focus on interrelationships between agriculture and economic development but other sector's contribution is essential for the economic development.

Agriculture is as a core component or part of the system. The rate of the progress in the economy depends upon the policy measures taken to strengthen the mutual interdependence of the core part with other identifiable parts such as transport, communication, power, social services, knowledge, manufacturing, and trade, in order to enable the system to adapt to the overall objective- national development. The concept of the interrelationships might be broadly categorized as inflow and outflow linkages. In the present example, the transport, communication, power, and social services provide inflow linkages: manufacturing, processing, commerce and trade provide outflow linkages.

In the agriculture-based inflow-outflow linkages concepts, the emphasis on development policy guidelines converges around agriculture activities in such a manner that the development activities in other parts of the system serve basically inducement mechanism to the development in agriculture. The rate of strengthening of inductive effects of linkages depends on the level of absence or presence of traps, such as structural traps in the path, related to incentives, knowledge and capital, about which more will be said later.

- Agricultural activities
- Industry, commerce and trade
- Transport, communication, power, education, health and other services
- Development and growth.

### **3.3 Qualitative (Descriptive Tool) and Quantitative (Descriptive Tool)**

This study is primarily a qualitative one. A part of this dissertation is basically based on a qualitative research methodology called hermeneutics. Hermeneutics is widely applied in any fields of social science. It is the art of interpreting the theory. It can be described as the interpretation and understanding of ancient literature and religious texts.

Simple quantitative analysis has been used to analyze the agriculture and economic development. To understand and to information easily, there is used of the tabulation of data and its graphical presentation, where necessary.

## 4. Analysis and Results

### 4.1 Analysis of Agriculture and Economic Development in Kautilya Arthashastra

Looking at the entire document (Kautilya Arthashastra), it can be seen that Kautilya has attempted to set down ways of achieving excellence in agriculture development and look forward to economic development. He has written a very scientific and articulate book on agricultural economics. It is amazing that he has shown such great vision and foresight while talking about agriculture, which has ensured a sustainable basis for human existence and livelihood. Kautilya mentioned some valuable features for the agriculture and economic development which can be summarized as follows.

- Kautilya is of the view that cultivable land is better than mines because mines fill only the treasury while agriculture production fills both treasury and store-houses.
- Superintendent of agriculture and state that the king should understand the details of agriculture.
- He has talked about minute details of cultivation, farm products, farming and trading transactions. He has had an exhaustive methodology for cultivation, selection of seeds, and more importantly, meteorology and rainfall.
- He has pointed out that irrigation should be planned and there should be a provision for buffer stock, which is a state responsibility.
- Kautilya has given additional concern on professionalizing agriculture, particularly for large farms, would be needed with professionally trained managers able to study the global progress of prices, modern farming techniques and exercise of technologies such as satellite farming.
- Kautilya Arthashastra has highlighted the significance of taxes on agriculture and allied activities, 'tax the richer farmer might be something that needs to be done.
- Kautilya has given highlighting on the use of land for higher production. Some land, which was fertile before, has become fallow because of the lack of fertilizers or the wrong uses of fertilizers.
- Importance on organic farming, which obviates require using chemical fertilizers, is an obvious option.
- Kautilya is eagerly alert that Treasury's fortunes depend on the development and economic efficiency of the nation's industries.
- He, therefore, outlines measures for the development and improved management of mines and forests, agriculture and livestock,

manufacturing, and commerce.

- He is very aware of the importance of commerce and trade which totally depends on the agriculture production in the Kautilya's period.
- Agriculture output as a contributor to economic development and as a source of government revenue proposes several measures for regulating commerce.
- A farmer busy in farming activity could not be arrested by the state.
- The farmer is protected by the law.
- Kautilya has focused for the gathering and preservation of data on agriculture as it provided essential information for revenue appraisal and collection. He has made suggestions for the improvement of land records too.
- Consumer protection is strongly emphasized in Arthashastra.
- Manufacturing good has been taxed a lot on the way to market and the market-place. Additionally, this manufacturer has been maybe imparted urban-bias to the economic scheme.
- States procurement policy, which guarantees a low price for rice and wheat crops to farmers, has created a bias in their support and a twist of cropping pattern, which is not market determined.
- The agriculture economy that has to struggle with the foreign market continues to be at the compassion of the vagaries of the monsoon.
- Nepal government has always prioritized agriculture in the country with a major share of the annual budget in the advancement of agriculture each year.

## 4.2 Analysis of Agriculture and Economic Development in Nepal

Agriculture is the predominant sector of the Nepalese economy. It provides a major source of livelihood to about 70 percent of the population. The sector performance records a virtual stagnation with 3.13 to 3.2 percent average growth rates during the past three and half decades. It contributes about thirty-five percent to GDP and serves as a major source of raw materials to most of the agro-based industries. It, therefore, rightly deserves topmost priority. The well-developed and capable agriculture sector alone is a great source of raw materials, employment generation and capital for the development of the non-agriculture sector. While the development of the agriculture sector has received top priority and huge amounts of money has been invested in this sector, the productivity of



the major crops is very low compared to the productivity of other countries. The difficult geographical condition, lack of irrigation facilities, reliance on monsoons, and traditional and subsistence level of agriculture farming are the major obstacles to the development of this sector.

Nepalese agriculture is distinctive in the sense of its difficult nature of farming systems that are intertwined among the variety of enterprises of crops, livestock, poultry, vegetables, fruits, spices, fisheries, agroforestry and non-timber forest product. Majority of the farmers produce what they consume and consume what they produce. Majority of the population are involved in traditional agriculture and animal husbandry. Agriculture constitutes only around one-third of GDP.

Nepal's major agricultural production is Paddy, wheat and maize. Barley, Potato, etc. are also major production in the Himalayan region. Terai region in Nepal is also called green belt as most of the crops production of the country is supplemented by this region. Plain land with fertile soil, easy irrigation, suitable climate and infrastructural development has boosted the agricultural productivity of this region compared to hilly and Himalayan regions. But despite the possibility, Nepal's agriculture has not been able to upgrade from the traditional style of farming. Majority of farmers still practice traditional ways of farming like using livestock for plugging land, old seeds and local labors. Further, farming in Nepal is seasonal and weather dependent. The basic farming is a monthly cycle of paddy and wheat production which is always affected by various natural and manual causes like drought, erratic rainfall, lack of seeds and labors.

Nepal government has always prioritized agriculture in the country with a major share of the annual budget in the advancement of agriculture each year. Foreign aid flow, which is a source for nearly a third of public investment in agriculture, remained stagnant during the past three and half decades. Donor supports in agriculture are mainly focused on infrastructure, natural resource sustainability, and livelihoods improvement. But, still, agriculture in Nepal has been a traditional continuity and based totally on subsistence farming. The business aspect of agriculture in Nepal is very less whatever agricultural industry is there, they have been limited to small regions and district serving local consumers only.

Although a decade long prioritized investment and planning the agriculture sector in Nepal is continuously decreasing in terms of production and labor involvement. Besides the traditional trend of farming, Nepal also lacks youth involvement in farming. In fact, most Nepalese have never taken or better said or never thought agriculture as a business. If such a structural shift were systematic it would be satisfactory. But in absence of sustainable development in other sectors like

service and industry, such shift could be suicidal for a country having deep-rooted lifestyle, culture, religion, and knowledge based on agriculture. Until now Nepal has been considered an agriculture country with high proportion of its population involved in agriculture. It was a food exporting countries a decade ago but it is a food importing country now. However, coming to the current time the country has shown dramatic change. Agriculture was the primary life-sustaining the activity of the country from early history. It has been deep-rooted in the tradition, life practice, literature, religion, knowledge and philosophy of people. A sudden decline or shift from it could dramatically affect all aspect of social life and national economy.

Agriculture activity is basically a rural activity which is mostly carried by the poorest people in the country and these people are less educated, have very little technical know-how and lack of access to information. As a large majority of people live in a rural area, this implies the above conditions are responsible for poverty vis a vis inefficient agriculture practice.

But there are some good symptoms in Nepalese agriculture sector set by the interdependence between agriculture and industry. The interdependency between agriculture and industry is becoming high as the market is rising. The need of science and technology in agriculture create innovations in value of industrial products, which are used for agricultural production. Agricultural inputs like fertilizer, pesticides, diesel oil, electric motors, diesel engine, pump sets, agricultural tools and implements, tractors, power tillers etc. are supplied by the industry and oil, sugar, jute and cotton textiles and tobacco industries rely heavily on the agricultural sector. Processing industries are utilizing agricultural raw material and developing fruit canning, milk products, meat products etc.

### 4.3 Comparative Analysis

The matter to be considered while comparing Kautilya Arthashastra to present economy of Nepal is that there is a difference of more than twenty-five hundred years. Due to such long time differences, there have been massive changes in the society in the economic, social, political, scientific and technological field in Nepal.

Arthashastra gives us primary knowledge about economic development, and more of its plans and ideas. Kautilya does not consider that it would be appropriate for all social sectors. However, many new concepts of economic growth inspire much of Kautilya's argument. Kautilya Arthashastra is the necessity of the State to supply welfare of the people. Research analysis states that many of the recently worldwide development theories and concepts have been in practice in Asian countries. These practices are not only in the context of development but

also in the context of state or economic governance. Many communities and countries in the world are now trying to discover and explore their own system of economic development. The lessons from Arthashastra are relevant even today and can be integrated into the modern development towards achieving the ultimate aim, which is to provide value to today's people. Arthashastra gives an understanding of different focus areas, which help us, develop a long-term strategic plan and fulfill all ends from our resources. It helps to understand the ancient approach to manage and restructure and reorganize development plan and priorities. In general, the comparative analysis of economic development is as follows:

- The agriculture sector is found to be the most important sector for the economic development in the Kautilya economy. Nepalese economic development also depends on the agriculture sector which contributes thirty-five percent of the total GDP. There are many similarities between the two different time period's agriculture, animal husbandry and forest. The only difference is that the devices and modern technologies have been started in agriculture in present days.
- The base of the economic development is the determination of the certain value of the produced goods and factors of production. The contributions of Kautilya Arthashastra in the determination of the value are not inferior to the contributions of the classical economists. At present, the value has been uncontrolled in Nepal for that reason the necessity of value determination of Kautilya Arthashastra and the provision of the department of control of the same is still useful.
- The Governmental revenue is another indispensable organ for the economic development. There is a compulsion of tax for the running of the state and for economic development in Kautilya Arthashastra is still important. As mentioned in Kautilya Arthashastra, agricultural tax, business tax, economic fine, royal property and royal business are still the important sources of the income of the state.
- The proper use of the revenue is as important today as it was during the time of Kautilya. During the time of Kautilya, the misuse and expenditure of the revenue used to be considered as the crime against the state, which is accepted by present Nepal as well.
- The present society is not divided into races; it has rather been divided into caste, creed and nationalities. The citizens are given more rights and freedom. But the Kautilya economy has categorized the labour on the basis of cast.

- Although the present context of Nepal is not exactly how Kautilya described, there is still the trend of the Brahman working as priests, Kshetries joining the army, Baishyas doing trade, and Shudras doing others kinds of farming.
- Another basis for the economic development is population. We cannot imagine the economic development without human resource. There was no problem of the population during the time of Kautilya but in the present days, in the developing country like ours, the policies of population control have been adopted.
- The production and consumption capacity has been increased a lot. The industrialists produce competing internationally by using the newest technology. Similarly, the consumers are free to use the goods of international quality. Such facilities of production and consumption were not in the time of Kautilya. But we find that the development of society and nation is not possible without the production. The matters of the rights of the consumers are found.
- We find the provision of treasurer for the economic discipline in Kautilya Arthashastra. But the supreme controller of the economic aspect is considered to the king. But the autocratic supremacy of the king has not been accepted because the right to change in the rates of the tax or fee in his wish and spend in the unproductive field has not been given to the king. Still today, there is no right to do the economic impartialities to the head of the state.
- We find that there is full implementation of economic discipline in the present context in Kautilya Arthashastra because, in the present century, the sovereignty of the people is considered as the base of the Economy of the country. Accordingly, for the good governance, the representatives are elected by the people and the party having majority forms the government who determines the tax by getting approval from the people's representatives. The revenue is received in this way and it is divided in an economic way by the representatives of economic development like agriculture, industry, communication, transportation, education, health, water supply, electricity etc. that shall make the maximum benefit to the people. For the economic irregularities, there are internal auditing, bodies of Auditor General,

and at the peak is the Account Committee in the parliament in the apex and for the investigation of economic impartialities, there is Commission for Investigation of Abuse of Authority.

- There is the necessity of the governmental income and government expenditure for the economic development and for the same, the government has made the provision of the budget in the fiscal year. And the Government of Nepal has also regularly formed the annual budget from 1950 AD onwards; even in the Kautilya Arthashastra, there is mention of Annual Budget. In the Kautilya Arthashastra, there is the provision of the beginning of the fiscal year from the new moon day of the month of Shrawan and that ends at the full moon day of the month of Ashadh.
- In Kautilya Arthashastra there is no any clear device technology to measure the increment of economic development clearly. Therefore, it is very difficult to say what percentage of economic development was done during the time of Kautilya. But at present, there is the provision of measuring the increment or decrease of economic development by the cats conducted by the state and the per capita income and other new economic standard measuring device has been developed.

## 5. Findings and Conclusions

There is a greater difference in the time of Kautilya mentioned before 2500 years ago and present Nepal on the concept of agriculture and economic development. Various infrastructures necessary for the agriculture and economic development in Kautilya economics like agriculture, industry, trade, commerce, transportation, communication, health, education, law, rule, state etc. are described clearly. Present Nepal also uses the same policy for the agriculture and economic development. There is just the difference in the use of those policies due to the development of new technologies. The basis of the consumption of that time was different. The basis of the production, basis of exchange and the revenue to be obtained by the state and the basis of the expenditure is different. During the time, there was the value of morality in men but today that is hard to find. It has almost vanished. Today profit has been the major thing. The infrastructures to be used for the economic development like in the time of Kautilya, before 2500 years ago, are the same in present Nepal as well. During that time only agriculture, animal husbandry, industry and commerce were the infrastructures of the economic development, but in present Nepal, the economic development is being counted with 15 different categories. Some findings are in the bullet.

- Input-output studies are required for evaluating the potentials for development.
- The studies are essential for examining the relation of agriculture to other forms of economic activity.
- Increase in research activities will require planning, coordinating and supervision.
- Studies on the nature and magnitude of employment would be essential for large numbers of underemployment and unemployment exists in Nepal.
- An extensive survey of the nation would be essential for determining production potential, employment problem, and areas of priority.
- Structural studies are essential for the cost of marketing of major crops.
- Price variation should be analyzed from different areas in the country.
- Credit agencies should be studied and evaluated in terms of cost and efficiency.
- Projecting demands for products by quality and kind.
- Extension service would plan for a farmer to plan their farm operation.
- Credit agencies would insist upon the use of the improved knowledge as a condition for the loan.
- To ensure the reasonable price of products.
- Improved technology
- To fill the gaps in existing information as a basis for future.
- Cultivation allowing for capable owner with well mechanization.
- We should be conscious the all agricultural policies of Kautilya Arthashastra.

Agriculture development was the backbone of yesterday, today and it will equally for tomorrow for economic development, only the dimensions can differ. Among those dimensions, agriculture development is always necessary for the economic development.

## References

- APP (1995). Agriculture Perspective Plan, Review Paper. National Planning Commission, Kathmandu, Nepal.
- Barry, A. C. (1993). Choosing Quantitative Data Analysis. *Sociological Research*, 3, 9-14, Oxford.
- Basu, R. L. and Sen R. (2008). Ancient Indian Economic Thought, Relevance for Today. Rawat Publications, India, New Delhi.
- Basu, R. L., (2011). Kautilya's Arthashastra (300 B.C.). Economic Idea, Smashwords Edition, New Delhi.
- Bhattacharai, B.R. (2012). Statement. Changing Bihar in India, Global Summit in Bihar, India.
- CBS. (1996). Nepal Living Standard Survey 1995/96, Nepal Government, Kathmandu.
- CBS. (2015). Nepal in Figures. The Government of Nepal, National Planning Commission Secretariat, Ramshah Path, Thapathli, Kathmandu.
- Chandrashekhara B., Annadurai K. and Somasundaram E. (2010). A Text Book of Agronomy. New Age International (P) Limited, New Delhi India.
- Cragg, M. (2005). Qualitative Methods (Part 3). UK National Ecosystem Assessment: Technical Report, United Nations Environment Programme, London, Routledge.
- DOA/DOAE, (2009). Agriculture Extension System. Impact Study on Farmers Group Approach Adopted In Agriculture Extension System in Nepal. Lalitpur, Nepal.
- Economic Survey, (Various Issues, 2014/15). Ministry of Finance. Kathmandu, Nepal
- Fleet, J. F. (1914). Kautilya's Arthashastra. 7th Edition, Mysore Printing and Publishing House, Mysore.
- FAO (2003). FAO of the United Nations Development Programme. Nepal Agricultural Policy and Strategies for Poverty Alleviation and Food Security, Kathmandu, Nepal.
- Gardner, B. (2000, March 15). Economic Growth and Low Income Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 82 (5).
- Gyawali B. (2012). Public Revenue in Kautilya Arthashastra and Sukra Niti, Ph.D. Dissertation, Nepal Sanskrit University, Nepal.
- Hayami, Y. (2001). Development Economics: From Poverty to the Wealth of Nations. Third Edition, New York: Oxford University Press.

Hayami, Y. Ruttan, V. W. (1985). *Agricultural Development: An International Perspective*. 2nd Edition, Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Hazell, P. B., & Haggblade, S. (1990). *Rural-urban growth linkages in India* (Vol. 430). World Bank Publications.

Interim Plan (2007). *Three Year Plan Approach Paper*. National Planning Commission, Government of Nepal.

Interim Plan, (2010). *Three Year Plan Approach Paper*, National Planning Commission. Government of Nepal.

Jayasawal, K P. (1978). *Hindu Polity*, Fifth Edition, Bangalore: The Bangalore Printing and Publishing Company Ltd.

Jha, K. N. and Jha, L. K. (1997). *Chanakya: The Pioneer Economist*. APH Publishing Corporation, New Delhi.

Johnson, D. G., Mellor J. W. (1961). *American Economic Review*. The Role of Agriculture in Economic Development, 51 (4).

Kautilya Arthashastra (1997). *Kautilya ko Arthashastra* (Sastri Ganga Prasad Trans.), Dilli: Chatursen Gupta, Mahabharat Office.

Kautilya Arthashastra (2009). *Kautilya ko Arthashastra* (Geraula Bachaspati Trans.), Baranashi: Chaukhamba Bidhyabhavan.

Kautilya Arthashastra (2024). *Kautilyako Arthashastra* (Aryal Keshav Raj Trans.), Kathmandu: Nepal Rajakiya Pragya Pratisthan.

Kangle, R. P. (1972). *The Kautilya Arthashastra:Part II. An English Translation with Critical and Explanatory Notes*, 2nd Edition, Motilal Banarsidass Publishers Pvt. Ltd, Delhi.

Kangle, R. P., (1986). *The Kautilya Arthashastra: Part III--A Study*. Motilal Banarsidass Publishers Pvt Ltd, Delhi.

Little, I.M.D. (1982). *Economic Development: Theory, Policy, and International Relations*. New York: Basic Books.

Mahabharata, (2003). *Kautilya Arthashastra Book 1-5*, Gitapress, Gorakhpur.

Mellor, J. W. (1961). *The Economics of Agricultural Development*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

Mishra, Puri (2010). *Theory and Practice, Economics of Development and Planning*, Himalaya Publishing House, p. 127–136.

MoLRPEP, (1958). *Land Reform in Nepal*. Ministry of Land Reform, Panchayat and Economic Planning Kathmandu, Nepal.



MoLRPEP. (1973). Land Reform in Nepal. Successful of Kathmandu, Kathmandu, Nepal.

MoAC, (2002). Nepal Fertilizer Policy 2002. Ministry of Agriculture and Cooperative, Government of Nepal, Kathmandu.

MoAC, (2006). Agriculture Perspective Plan. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Study Report, Kathmandu.

MoF, (Various Issues). Economic Survey, Government of Nepal, Ministry of Finance, Unofficial Translation.

Muller, Max (1859). History of Ancient Sanskrit Literature. W.W. Norton and Company, New York and London.

NARC, (2011). National Agricultural Research and Service Center's. Strategic Vision for Agricultural Research, 23, Lalitpur, Nepal.

Nene Y.L. (2002). Kautilya's Arthashastra. Modern Agronomic Concepts and Practices, *Asian Agri-History* 6(3), India.

NPC, (2013/14-14/15). Planned Development in Nepal. National Planning Commission, Kathmandu, Nepal.

NPC, (2016/17-18/19). Planned Development in Nepal. National Planning Commission, Kathmandu, Nepal.

NRB, (2015). Current Macroeconomic Situation of Nepal, Nepal Rastra Bank, Kathmandu.

Panta, B., and Palikhe, D. (2012). The Official News Letter of IIDS. Agricultural Performance and Food Security in Nepal: Constraint and Challenges, *Sambat*, 31, Mandikatar Kathmandu

Pyakuryal, B. (2014). Nepal's Development Tragedy: Threats and Possibilities. Published by Fine Print, Bishalnagar, Kathmandu.

Rangarajan, L. N. (1992). Kautilya--The Arthashastra. Edited, Rearranged, Translated and Introduced, Penguin Books India, New Delhi.

Regmi, M.C. (1992). Land Tenure and Taxation in Nepal. Dilli Bazar Press, Kathmandu, Nepal.

Shamasastri, R. (1915). Kautilya Arthashastra. Translated in English, Bangalore: Government Press, India.

Shamasastri, R, (2009). Kautilya's Arthashastra. Jaico Publishing House, India.

Sharma, S. N. (1967). Kautilya Arthashastra (Aryal K. R. Trans.). Nepali Translation, Kathmandu: Royal Nepal Academy.

Singer, H. (1979). Policy Implications of the Lima Target. *Industry and Development* 3: 17–23.

Skare, M (2013). The Missing Link: From Kautilya's The Arthashastra to Modern Economics, The Journal of Philosophical Economics, Volume VI Issue 2 Spring 2013.

Timmer, (1992). Agriculture and Economic Development Revisited. Agricultural Systems Paper, p. 1-35 in, edited by P.S. Teng and F.W.T. Penning de Vries 18(5). London: Elsevier.

Timmons J. F, (1965). Agriculture Development through Modifying Land Tenure Arrangements. Iowa Department of Economics, Iowa State University.

Trautmann T. R., (1971). Kautilya and the Arthashastra - A Statistical Investigation of the Authorship and the Evolution of the Text. Leiden, E J Brill.

TYIP, (2007/10). Three Year Interim Plan, National Planning Commission, Government of Nepal.

TYIP, (2010/11-12/13). Three Year Plan Approach Paper. National Planning Commission, Government of Nepal.

Yang, D. T., X. Zhu. (2004). Modernization of Agriculture and Long-run Growth. Basil

# The Relationships between Public Expenditure and Sectorial Employment in Turkey

Etem Hakan Ergeç<sup>a</sup>, İrfan Ersin<sup>b</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Medeniyet University, Turkey, İstanbul, ehergec@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0059-1747>

<sup>b</sup> İstanbul Medipol University, Turkey, İstanbul, iersin@medipol.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-7407-3654>

## ARTICLE INFO

### Research Article

2019, Vol. 1(2), 150-168

e-ISSN 2667-5927

### Article History:

Received: 03.03.2019

Revised: 26.03.2019

Accepted: 03.04.2019

Available Online: 15.04.2019

JEL Code: H50, J21

**Keywords:** Public expenditures, Employment, Sectorial employment, Turkish economy, Toda-Yamamoto causality analysis

### The Relationships between Public Expenditure and Sectorial Employment in Turkey

### Abstract

Public expenditure is an effective fiscal policy instrument on income, welfare and employment. But, the differences in the production and demand conditions of the sectors in the economy might cause the effects of public expenditures on employment to be felt differently on sectors. In this study, causality relationship between employment and public expenditure in Turkey's economy, have analyzed with Toda-Yamamoto method for twenty-one different sectors. According to the results that analyzed the period 2009-2018, it has observed that the sectors which have causality relations from public expenditures to employment is relatively low for share in total employment. In addition, it has seen that a causality relation between public expenditure and manufacturing industry employment could not be determined. This case means that the use of public expenditures is limited in order to increase employment.

### Türkiye'de Kamu Harcamaları ve Sektörel İstihdam İlişkisi

### Öz

Kamu harcamaları, milli gelir, refah düzeyi ve istihdam üzerinde etkili bir maliye politikası aracıdır. Ancak ekonomideki sektörlerin, üretim ve talep koşullarındaki farklılıklar, kamu harcamalarının istihdam üzerindeki etkisinin, sektörler üzerinde farklı hissedilmesine neden olabilir. Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde, kamu harcamaları ile istihdam arasındaki nedensellik ilişkisi, yirmi bir farklı sektör için Toda Yamamoto yöntemi ile analiz edilmiştir. 2009-2018 dönemini dikkate alan analiz sonuçları; kamu harcamalarından istihdama doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu sektörlerin, toplam istihdam içindeki paylarının görece düşük olduğunu ve imalat sanayi istihdamına doğru bir nedensellik ilişkisinin tespit edilemediğini göstermektedir. Bu durum istihdamı artırma amacıyla kamu harcamalarının kullanım alanının, kısıtlı olduğu anlamı taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kamu harcamaları, İstihdam, Sektörel istihdam, Türkiye ekonomisi, Toda-Yamamoto nedensellik analizi

## 1. Giriş

Üretim faktörlerinin kullanım düzeyi olarak tanımlanan istihdam, ekonomide yaratılan gelirin ve dolayısıyla da refahın temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Üretim faktörlerinin tam kullanılmadığı her ekonomi için, potansiyelin altında bir refah düzeyi söz konusudur. Dolayısıyla üretim faktörlerinin eksik kullanımı, önemli bir iktisadi sorundur. Bu sorunu yaşayan her ekonomi için; istihdam düzeyini arttırma çabası, toplum refahını potansiyele yakınlaştırma çabası anlamı taşımaktadır. Bu çaba, temel makroekonomi politikası amaçlarından biridir. Üretim faktörlerinden biri olan emeğin, depolanamaması sebebiyle bu faktörün tam kullanımına dair “arzu”, genelde diğer üretim faktörlerine kıyasla daha öncelikli kabul edilmektedir.

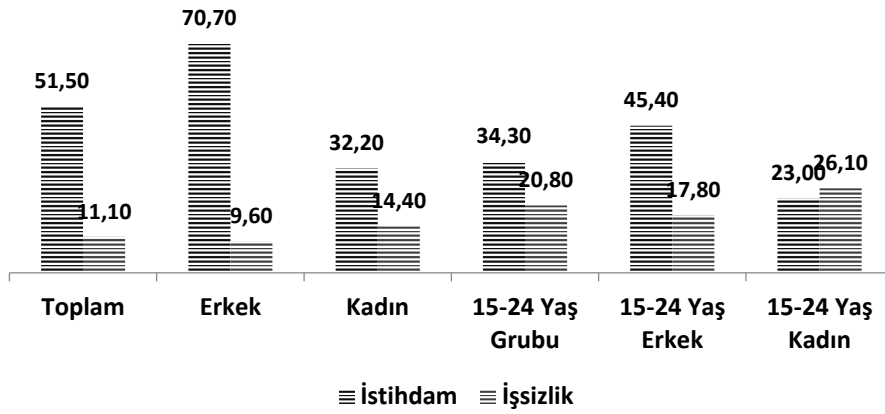
Maliye politikası, ekonomide talep yönlü politikalar aracılığıyla temel makroekonomik değişkenlere yön vermenin politik alanlarından biridir. Toplam talebi doğrudan ve/veya dolaylı olarak etkileme mantığına dayalı yürütülen bu politikanın temel araçları ise devletin yaptığı harcamalar ve topladığı vergilerdir. Bu araçlar arasında yer alan devlet harcamalarının arttırılmasıyla, ekonomide toplam talep üzerinden, üretim ve istihdam düzeylerini arttırmak olasıdır. Genişlemeci maliye politikası olarak tanımlanan bu politik eylem, ekonomide işsizlikle mücadelede tercih edilen eylemlerden biridir. Ancak ekonomideki temel sektörlerin gerek üretim yapısı gerekse de talep koşullarındaki farklılaşma, kamu harcamalarının toplam istihdam üzerinde yaratacağı etkinin, temel sektörler yansımada farklılaşmaya sebep olabilmektedir. Dolayısıyla sektörler bu harcamalardan farklı yönde ya da şiddette etkilenebilmektedir. Gerek “işsizlik” ile mücadele gerekse de sosyal amaçlı politikaların planlanması ve uygulanmasında arzulanan sonuçlara ulaşılması açısından, temel sektörlerin kamu harcamalarından nasıl etkilediğinin analizine ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde gerek istihdam gerekse de maliye politikalarının şekillendirilmesinde önemli olduğu düşünülen, kamu harcamaları ile temel sektör istihdam düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenmektedir. Bu amaçla çalışmada, Türkiye’de kamu harcamaları ile toplam istihdam ve alt sektör bileşenleri arasındaki nedensellik ilişkileri 2009-2018 arası çeyrek dönem verileri kullanılarak Toda Yamamoto nedensellik yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada takip eden ikinci bölümde, Türkiye ekonomisinde istihdam ve kamu harcamalarında güncel görünüm değerlendirilirken, üçüncü bölümde literatür değerlendirilmesi, dördüncü bölümde çalışmada kullanılan veri seti ve yöntem ve beşinci bölümde ise ampirik analizler ele alınmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde ise ulaşılan bulgular, ekonomi politikası çerçevesinde değerlendirilmiştir.

## 2.Türkiye’de İstihdam ve Kamu Harcamalarında Güncel Görünüm

Türkiye ekonomisinde çalışma isteğiyle emek piyasalarıyla ilişkili kişilerin, çalışma çağındaki kurumsal olmayan nüfus içindeki payını gösteren işgücüne katılım oranı 2017 yılında %58 olarak gerçekleşmiştir. Bu oranın, gelişmiş ülke ekonomilerine kıyasla görece düşük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ülkemizde bu oranın yükseltilmesine ihtiyaç bulunduğu düşünülmektedir. İşgücüne katılma amacıyla emek piyasalarıyla ilişkili kişilerin, üretim sürecinde ne denli değerlendirildiğini incelemek için, 2017 yılına ilişkin bazı istihdam ve işsizlik oranları Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1: Türkiye’de İstihdam ve İşsizlik Oranlar (2017, %)



Kaynak: TÜİK

Şekil 1 incelendiğinde 2017 itibariyle toplamda istihdam oranının %51,5 ve işsizlik oranının ise %11,1 olarak gerçekleştiği görülmektedir. İstihdam oranı, cinsiyete göre değerlendirildiğinde, erkeklerde bu oranın kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. İşsizliğin genel görünümüne bakıldığında ise kadınlarda erkeklere kıyasla, gençlerde genele kıyasla işsizlik oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Gençler içinde cinsiyete göre işsizlik değerlendirildiğinde ise kadınlar ve erkekler arasındaki farkın daha da açılmaktadır. Genel işsizlik oranı olan %11.1’in, doğal işsizliğin üzerinde bir oran olması sebebiyle emek piyasalarına ilişkin bir başka önemli sorunun işsizlik olduğu söylenebilir. Ayrıca gençlerde ve kadınlarda daha yüksek işsizlik oranlarının gözlenmesi, bu gruplarda işsizliğin daha şiddetli hissedilmesi anlamı taşımaktadır (Baş, 2017).

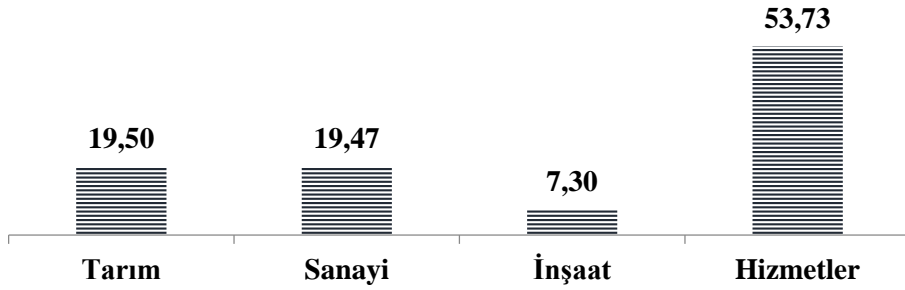
**Tablo 1: İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Türkiye’de İstihdam (2017, NACE Rev.2)**

	Bin Kişi
<b>Toplam İstihdam</b>	<b>27205</b>
<b>Tarım</b>	<b>5305</b>
<b>İnşaat</b>	<b>1987</b>
<b>Sanayi</b>	<b>5297</b>
Madencilik ve taş ocakçılığı	125
İmalat	4915
Elektrik, gaz, buhar, su temini ve kanalizasyon	257
<b>Hizmetler</b>	<b>14616</b>
Toptan ve perakende ticaret	3758
Ulaştırma ve depolama	1185
Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri	1471
Bilgi ve iletişim	248
Finans ve sigorta faaliyetleri	301
Gayrimenkul faaliyetleri	242
Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler	846
İdari ve destek hizmet faaliyetleri	1397
Kamu yönetimi ve savunma	1453
Eğitim	1607
İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri	1123
Kültür, sanat, eğlence, dinlenme ve spor	141
Diğer hizmet faaliyetleri	844

**Kaynak: TÜİK**

2017 yılı itibariyle ülkemizde istihdam edilen toplam kişi sayısı yirmi sekiz milyona yaklaşmıştır. Gerçekleşen bu istihdamın ekonomideki temel sektörlerle dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur. İstihdamın ana sektörler arasında dağılımını karşılaştırmak için ise Şekil 2 düzenlenmiştir.

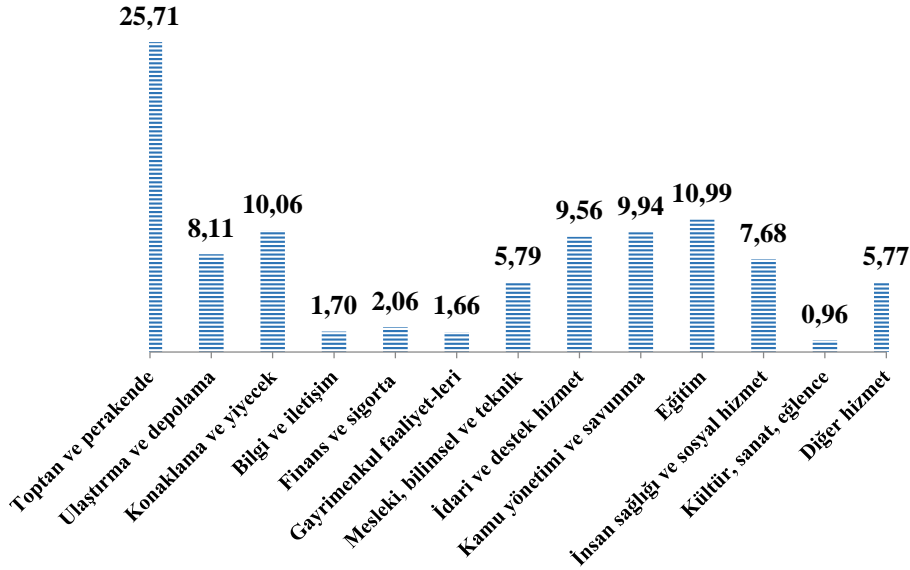
**Şekil 2: Türkiye’de Toplam İstihdamda Ana Sektör Payları (2017, %)**



**Kaynak:** TÜİK’den elde edilen veriler ile hesaplanmıştır.

Şekil incelendiğinde, hizmet sektörünün %53,73 ile toplam istihdam içinde en fazla pay alan sektör olduğu görülmektedir. Hizmetler sektörünü ise %19,50 ile tarım ve %19,47 ile sanayi sektörleri izlemektedir. Temel sektörler içinde inşaat sektörü ise %7,30 ile son sırayı almıştır.

**Şekil 3: Türkiye’de Toplam Hizmetler İstihdamında Alt Sektör Payları (2017, %)**



**Kaynak:** TÜİK’ten elde edilen veriler ile hesaplanmıştır.

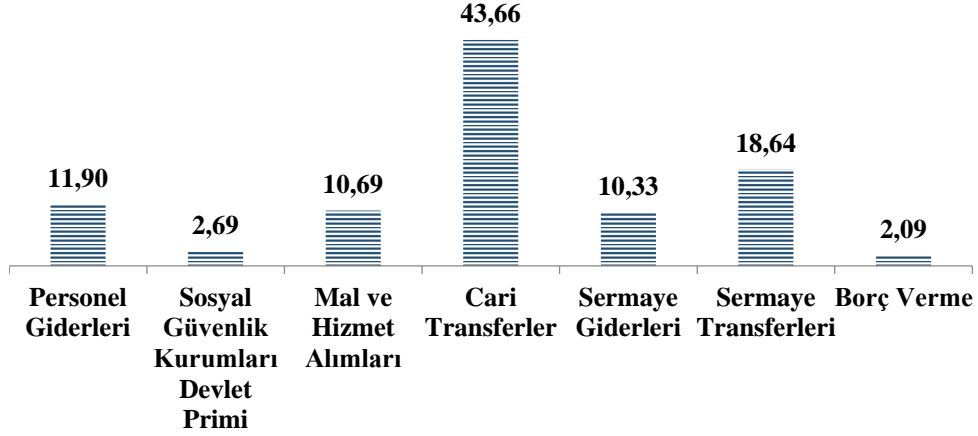
İstihdamda en yüksek pay alan ana sektör olması sebebiyle hizmetler sektörünün alt sektörlerini değerlendirilmek için Şekil 3 düzenlenmiştir. Şekil incelendiğinde %25,71 ile toptan ve perakende ticaret sektörünün hizmet sektörü içindeki en yüksek paya sahip olan sektör olduğu görülmektedir. Toptan ve perakendecilik sektörü tüketim harcamalarının içinde de önemli bir paya sahiptir. Ayrıca bu sektör genel olarak ilköğretim ve lise mezunlarının istihdam noktasında talep

edildiği ve çalışanların çoğunun asgari ücret düzeyine yakın ücretlendirildiği bir sektördür. Bu sebeple önemli bir sirkülasyona sahip olması bakımından sektör, istihdamda yüksek bir oranı temsil etmektedir (KPMG, 2018). Bu sektörün ardından istihdam içinde en yüksek pay alan sektörler incelendiğinde ise, eğitim, konaklama ve yiyecek hizmetleri, kamu yönetimi ve savunma ve idari ve destek hizmet faaliyetleri sektörlerinin %9-10 aralığında paylar aldığı görülmektedir. Bir başka önemli ana sektör olan sanayi sektörünün alt sektörleri incelendiğinde ise en yüksek paya sahip alt sektörün imalat sektörü olduğu görülmektedir. Türkiye’de toplam istihdamın %18,07’si, sanayi istihdamının ise %93’ü imalat sanayinde istihdam edilmektedir. Ülkemizde kamu harcamalarının, gerek kamunun toplam istihdam içindeki azımsanamayacak düzeydeki payı gerekse de kamunun yaptığı harcamaların toplam talep üzerindeki etkileri sebebiyle, istihdam üzerinde güçlü etkiler yaratma potansiyeli bulunmaktadır. Kamu harcamaları, bir kanuna dayalı, hizmet veya üretim amaçlı olarak devlet bütçesinden yapılan giderler olarak tanımlanmaktadır. Kamu harcamaları, kamu kuruluşlarının bütçe ödemelerinin yanında iktisadi devlet teşekküllerinin harcamalarını, vergi muaflik ve istisnalarını, sosyal güvenlik kuruluşlarının ödemelerini ve kişilerin kamu kuruluşlarına yardımlarını içermektedir (Arslan, 2002).

Türkiye’de kamu harcamalarını değerlendirmek için, genel bütçe faiz dışı harcamaların 2017 yılı dağılımı Şekil 4’te gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde, en yüksek harcamanın %43,66 ile cari transferlere ait olduğu görülmektedir. Cari transferler, devletin karşılıksız olarak yaptığı sosyal ve ekonomik gelişim için yapılan harcamalardır. Faiz dışı bütçe harcamaları içinde en yüksek ikinci payın %18,64 ile sermaye transferlerine ait olduğu görülmektedir. Sermaye transferleri de, devletin bütçe dışında sermaye birikimini amaçlayan karşılıksız ödemeleridir. Faiz dışı bütçe harcamaları içinde %11,90 ile personel giderlerinin üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Bu harcamayı ise %10 düzeyleri ile mal ve hizmet alımları ve sermaye giderleri izlemektedir. Şekilde sunulan harcama türleri içinde, borç verme ve sosyal güvenlik kurumları devlet primi harcamalarının %2,09 ve %2,69 olarak gerçekleştiği görülmektedir.



**Şekil 4: Genel Bütçe Faiz Dışı Harcamalar Dağılımı (2017,%)**



**Kaynak:** TCMB EVDS'den elde edilen veriler ile hesaplanmıştır.

### 3. Literatür Taraması

Ekonomide birçok makroekonomik değişken üzerinde güçlü etkileri olması beklenen kamu harcamalarının, istihdam üzerindeki etkilerinin analizi, literatürde geniş bir inceleme alanı oluşturmaktadır. Kamu harcamaları ile emek piyasaları arasındaki ilişkiyi Türkiye ekonomisi için analiz etmiş çalışmalar Tablo 2'de istihdam ve işsizlik üzerine yapılan çalışmalar olmak üzere iki grup halinde özetlenmiştir.

Tabloda sunulan ilk grup çalışmalar, Türkiye'de kamu harcamaları ile istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardır. Bu grupta sunulan çalışmalardan ilki olan, Kaya ve diğ.'in (2015) Granger nedensellik analizi yaptıkları çalışmalarında, kamu harcamalarından istihdama bir nedensellik ilişkisi bulunamazken, istihdamdan kamu harcamalarına bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu grupta verilen bir başka çalışma ise Ersin ve Ergeç'in (2018), harcama bileşenleri ile sektörel istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmasıdır. Söz konusu çalışmada devletin nihai tüketim harcamalarından toplam istihdama ve tarım ve inşaat sektörlerindeki istihdama bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Türkiye'deki istihdam düzeyini belirlemede askeri harcamaların önemini ortaya koymayı amaçlayan Yıldırım ve Sezgin'in (2003) çalışması, bu grupta verilen bir diğer çalışmadır. Bu çalışmada istihdam denklemi, bir CES üretim fonksiyonu kullanılarak belirlenmiş ve ARDL tekniği kullanılarak modellenmiştir. Bu çalışmada, askeri harcamaların Türkiye'deki istihdamı olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 2: Literatür Taraması**

Yazar	Yöntem	Dönem	Sonuç
<b>İstihdam</b>			
Kaya, Kaygısız ve Altuntepe (2015)	Granger Nedensellik	1990-2013	İstihdamdan kamu harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Ersin ve Ergeç (2018)	Toda Yamamoto Nedensellik	2000-2016	Kamu nihai tüketim harcamalarından toplam istihdam, tarım ve inşaat istihdamına doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Yıldırım ve Sezgin (2003)	ARDL Sınır Testi	1950-1997	Askeri harcamaların istihdamı olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Sancar, Sancar ve Polat (2016)	Panel Veri	2008-2013	Tarım sektörüne yapılan kamu yatırımlarındaki artış, istihdamı negatif, sanayi ve hizmetler sektöründeki kamu yatırım artışları ise istihdamı pozitif etkilemektedir.
Yavuz (2010)	Regresyon	1980-2008	Yatırım teşviklerinin istihdamı artırıcı etkisi tespit edilmiştir.
Akan ve Arslan (2008)	Regresyon	1980-2006	Sektörel yatırım teşvikleri ile istihdam arasında doğrusal ilişki tespit edilmiştir.
Selim, Koçtürk ve Eryiğit (2014)	Panel Regresyon	2001-2012	Yatırım teşvik sayıları ve sabit yatırımlar istihdamı pozitif etkilemektedir.
Yavan (2010)	Regresyon (Yatay Kesit)	2000	Yatırım teşviklerinin, büyüme, gelir ve istihdam üzerinde olumlu etkileri tespit edilmiştir.
Barışık ve Kesikoğlu (2006)	VAR	1987-2003	İstihdamdan bütçe açıklarına tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.
<b>İşsizlik</b>			
Çelikay (2017)	Vektör Hata Düzeltme	2008-2015	İşsizlik oranından kamu harcamalarına doğru uzun ve kısa dönemde nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Kanca ve Bayrak (2015)	Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik	1980-2013	Transfer harcamaları ile işsizlik arasında çift yönlü, cari ve yatırım harcamaları ile işsizlik arasında ise ters yönlü nedensellik tespit edilmiştir.
Topal (2017)	Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik	2004-2016	TR90 ve TRC3 dışındaki bölgelerde, kamu yatırımlarının uzun dönem işsizliği ve genç işsizliği azalttığı ve kamu yatırımlarından işsizliğe nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.
Aslan ve Kula (2010)	Granger Nedensellik	2000-2007	Kamu sektör büyüklüğünün işsizliği azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.
Durkaya ve Ceylan (2016)	Toda-Yamamoto Nedensellik	2002-2014	Kısa dönemde işsizlik oranından kamu kesimi büyüklüğüne ve reel gayri safi yurtiçi hasıladan işsizliğe doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.
Bayraktar (2017)	Literatür Taraması	Literatür Taraması	Kamu kesimi büyüklüğü işsizliği olumsuz etkilemektedir.

Kamu harcamalarında biri olan yatırım harcamaları ile istihdam arasındaki ilişkiyi inceleyen Sancar ve diğ.'in (2016) panel veri yöntemi kullandıkları çalışmalarında, tarım sektörüne yapılan kamu yatırım harcamalarındaki artışın istihdamı negatif

yönde, sanayi ve hizmetler sektöründeki kamu yatırım harcaması artışının ise istihdamı pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yatırım teşviklerinin istihdam üzerindeki etkilerini değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Tabloda verilen Yavuz (2010) ve Akan ve Arslan'ın (2008) çalışmaları bu çalışmalar arasında yer alan, regresyon analizinin kullanıldığı çalışma örneklerindedir. Bu çalışmalarda, yatırım teşviklerinin istihdam üzerinde pozitif etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Selim ve diğ. (2014) ve Yavan'ın (2010) çalışmaları ise yine yatırım teşviklerini konu alan çalışmalardandır. Bu çalışmalarda da yatırım teşviklerinin istihdamı pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan Barışık ve Kesikoğlu'nun (2006) çalışmalarında ise bütçe açıklarının makroekonomik değişkenler üzerindeki etkileri analiz edilmiş ve istihdamdan bütçe açıklarına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Tabloda ikinci grup olarak verilen çalışmalar ise Türkiye'de kamu harcamaları ile işsizlik arasındaki ilişkinin analiz edildiği çalışmalardır. Bu grupta verilen ilk çalışma, Çelikay'ın (2017) işsizlikten kamu harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi tespit ettiği çalışmadır.

Kamu harcamaları ile işsizlik arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışma ise Kanca ve Bayrak'ın (2015) çalışmasıdır. Eşbütünlük ve nedensellik analizinin yapıldığı bu çalışmada, transfer harcamaları ile işsizlik arasında çift yönlü, cari harcamalar ve yatırım harcamaları ile işsizlik arasında ise ters yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Topal'ın (2017) çalışması ise işsizliğin bölgesel düzeyde değerlendirildiği bir çalışmadır. Çalışmada, TR90 ve TRC3 dışındaki tüm bölgelerde, kamu yatırım harcamalarının işsizliği azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında çalışmada, kamu yatırım harcamalarından işsizliğe ve genç işsizliğe doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kamu harcamaları üzerine olmasa da literatürde Aslan ve Kula (2010), Durkaya ve Ceylan (2016) ve Bayraktar'ın (2017) çalışmaları gibi, kamu sektörü büyüklüğü ile işsizlik arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan, Aslan ve Kula'nın (2010) çalışmasında, kamu sektör büyüklüğünün işsizliği azalttığı sonucuna ulaşılrken, Durkaya ve Ceylan (2016) ise işsizlik oranından kamu kesimi büyüklüğüne doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Bayraktar'ın (2017) çalışmasında ise kamu büyüklüğünün işsizliği artırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Literatürde görüldüğü üzere kamu harcamaları ile sektörel istihdam arasındaki ilişkiyi detaylı inceleyen çalışmalar görece kısıtlıdır. Verilen çalışmalar, genel anlamda kamu harcamaları ile toplam istihdam veya işsizlik arasındaki ilişkiyi incelemeye yöneliktir. Bu durum dikkate alındığında, bu çalışmada ele alınan kamu harcamaları ile alt sektör istihdam düzeyleri arasındaki ilişkisinin incelenmesinin,

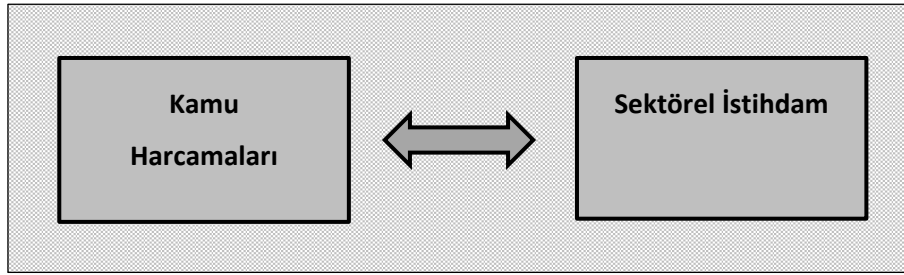
istihdama amaçlı kamu harcamalarının kullanımına yönelik literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 4.Ampirik Uygulama

### 4.1. Veri Seti

Türkiye’de kamu harcamaları ile sektörel istihdam arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada, analizler için 2009Q1-2017Q4 arası 32 dönemi kapsayan çeyrek dönem verileri kullanılmıştır. Toda Yamamoto nedensellik analizinin tercih edildiği analizlerde kullanılan yapı, Şekil 5’te özetlenmiştir.

Şekil 5: İlişki Şeması



Şekil 5’teki yapıya göre kamu harcamaları bağımlı değişken, sektörlerin istihdam düzeyleri ise bağımsız değişken olarak alınırken, ters yönlü nedensellik ilişkisini sınamak için istihdam düzeyleri bağımlı değişken, kamu harcamaları ise bağımsız değişken olarak analiz edilmiştir.

Analizlerde kullanılan kamu harcamaları ve ekonomideki toplam, dört ana sektör, üç sanayi alt sektörü ve on üç hizmetler olmak üzere toplamda on sekiz istihdam değişkeni, Tablo 3’te sunulmuştur. TÜİK’ten elde edilen verilerden kamu harcamalarının nominal değeri, (2009=100) bazlı GSYİH deflatörüne bölünerek reel hale getirilmiştir. Ayrıca kamu harcamaları değişkeni ve istihdam değişkenleri mevsimsellikten arındırılmış ve bu veri düzenlemelerinden sonra tüm değişkenlerin logaritmaları alınmıştır.

**Tablo 3: Değişkenler**

LKH	Reel Kamu Harcamaları
LIS	Toplam İstihdam
<b>Ana Sektör İstihdam Türleri</b>	
LTAR	Tarım
LST	Sanayi
LİNS	İnşaat
LHİZ	Hizmetler
<b>Sanayi Alt Sektör İstihdam Türleri</b>	
LS1	Madencilik ve taş ocakçılığı
LS2	İmalat
LS3	Elektrik, gaz, buhar, su temini ve kanalizasyon
<b>Hizmetler Alt Sektör İstihdam Türleri</b>	
LH1	Toptan ve perakende ticaret
LH2	Ulaştırma ve depolama
LH3	Konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri
LH4	Bilgi ve iletişim
LH5	Finans ve sigorta faaliyetleri
LH6	Gayrimenkul faaliyetleri
LH7	Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler
LH8	İdari ve destek hizmet faaliyetleri
LH9	Kamu yönetimi ve savunma
LH10	Eğitim
LH11	İnsan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri
LH12	Kültür, sanat, eğlence, dinlenme ve spor
LH13	Diğer hizmet faaliyetleri

## 4.2.Yöntem

Kamu harcamaları ile sektörel istihdam arasındaki ilişkinin analizinde, nedensel ilişkilerin test edilmesinde Granger nedensellik yönteminin gelişmiş bir versiyonu olan Toda Yamamoto yöntemi tercih edilmiştir. Toda Yamamoto nedensellik analizi, istihdama ilişkin birçok ampirik çalışmada kullanılagelmiş bir yöntemdir. Örneğin; Durkaya ve Ceylan'ın (2016) işsizlikle kamu büyüklüğü arasındaki, Aksu'nun (2017) büyüme ile istihdam arasındaki ve Yüksel'in (2016) Rusya için büyüme, işsizlik ve enflasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaları, literatürde Toda Yamamoto nedensellik sınamasının kullanıldığı istihdama ilişkin ampirik çalışma örneklerindedir.

Durağanlık ve eş-bütünleşme sınamaları olmaksızın nedensellik sınamasının mümkün olması sebebiyle oldukça yaygın kullanılmakta olan, Toda Yamamoto yönteminde, analiz edilecek değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesinin ve gecikme uzunluğunun bulunması gerekmektedir (Toda ve Yamamoto, 1995). Toda ve Yamamoto yönteminde, k gecikme sayısı ve  $d_{max}$  serilerin maksimum

bütünleşme derecesini belirtmek üzere, tahmin edilecek  $(k+d_{max})$  dereceden bir VAR sisteminde, MWALD testinin sınaması yapılmaktadır.

Toda ve Yamamoto tarafından geliştirilen bu yöntemin kullanıldığı VAR modeli denklemleri ve sınamaların hipotezleri aşağıdaki gibidir.

**H<sub>0</sub>:** Kamu harcamaları (KH) istihdam düzeyinin (İD) Granger nedeni değildir.

$$\dot{I}D_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \dot{I}D_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_j \dot{I}D_{t-j} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_i KH_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \beta_j KH_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

**H<sub>0</sub>:** İstihdam düzeyi (İD) kamu harcamalarının (KH) Granger nedeni değildir.

$$KH_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \delta_i KH_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \delta_j KH_{t-j} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \theta_i \dot{I}D_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \theta_j \dot{I}D_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

## 5. Ampirik Bulgular

### 5.1. Birim Kök Testi

Toda Yamamoto nedensellik sınaması için, Granger nedensellik analizinin aksine, değişkenlerin aynı dereceden durağan olmaları gerekmemektedir. Ancak Toda Yamamoto analizi için gerekli olan maksimum bütünleşme derecesi ve gecikme uzunluğunun bulunması için, serilerin durağanlık sınamasına ihtiyaç vardır. Bu çalışmada durağanlık analizi için Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) durağanlık testi tercih edilmiştir (Dickey ve Fuller, 1981). ADF birim kök test sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Birim kök test sonuçlarına göre, kamu harcamaları ve istihdam değişkenleri içinde de madencilik ve taş ocakçılığı sektörü, toptan ve perakende ticaret sektörü ve kültür, sanat, eğlence, dinlenme ve spor sektörlerindeki istihdamın, %5 anlam düzeyinde durağan olduğu görülmektedir. Diğer değişkenlerin ise ancak birinci farklarında durağan çıkmışlardır.

**Tablo 4: ADF Durağanlık Test Sonuçları**

	Düzy			Birinci Fark		
	t-İstatistiği	Olasılık	Yapı*	t-İstatistiği	Olasılık	Yapı*
LKH	-5,388	0,000	C+T	-11,418	0,000	-
LIS	-1,508	0,817	C+T	-6,729	0,000	-
LTAR	-1,183	0,214	-	-7,098	0,000	-
LSAN	-3,376	0,064	C+T	-7,495	0,000	-
LİNS	-2,544	0,307	C+T	-9,224	0,000	-
LHİZ	-3,259	0,082	C+T	-4,037	0,000	-
LS1	-3,417	0,018	C	-4,909	0,000	-
LS2	-2,367	0,159	C	-5,117	0,000	-
LS3	-1,993	0,288	C	-5,763	0,000	-
LH1	-3,813	0,029	C+T	-6,382	0,000	-
LH2	-3,436	0,065	C+T	-8,247	0,000	-
LH3	-2,985	0,152	C+T	-4,488	1,000	-
LH4	-2,986	0,152	C+T	-6,969	0,000	-
LH5	-3,085	0,127	C+T	-3,306	0,002	-
LH6	-1,284	0,625	C	-3,890	0,000	-
LH7	-2,259	0,443	C+T	-4,198	0,000	-
LH8	-3,432	0,065	C+T	-2,833	0,006	-
LH9	-1,975	0,296	C	-4,536	0,000	-
LH10	-3,544	0,053	C+T	-3,596	0,001	-
LH11	-2,968	0,157	C+T	-4,262	0,000	-
LH12	-3,668	0,040	C+T	-5,335	0,000	-
LH13	-2,105	0,244	C	-7,126	0,000	-

\*C sabit terimi, T ise değişkenlerin trendini temsil etmektedir.

## 5.2. Toda Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Kamu harcamaları ile sektörel istihdam arasındaki nedenselliği sorgulayan test sonuçları, ana sektörler ve alt sektörler olarak iki ayrı tablo şeklinde gösterilmiştir. Kamu harcamaları ile ana sektörler arasındaki ilişkilerin analiz edildiği testlerin sonuçlarını gösteren Tablo 5 incelendiğinde, sanayi istihdamından kamu harcamalarına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilirken, diğer sektörler için böyle bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Kamu harcamalarından istihdama doğru nedensellik ilişkilerinin tespit edildiği istihdam değişkenleri ise toplam istihdam ve inşaat sektörlerindeki istihdam düzeyleridir. Çift yönlü nedensellik ise hiçbir testte tespit edilememiştir.

Kamu harcamaları ile sanayi ve hizmetler alt sektörleri arasındaki nedensellik test sonuçları ise Tablo 6'da özetlenmiştir. Tablo 6 incelendiğinde, istihdamdan kamu harcamalarına doğru nedenselliğin tespit edildiği sektörler, imalat sanayi, finans ve sigorta faaliyetleri ve eğitim sektörleridir. Kamu harcamalarından istihdama doğru nedensellik ise, madencilik ve taş ocakçılığı, elektrik, gaz, buhar, su temini, toptan ve perakende ticaret, gayrimenkul faaliyetleri, kamu yönetimi ve savunma sektörlerinde tespit edilmiştir. Dolayısıyla kamu harcamaları, bu sektörlerdeki istihdam düzeylerinin nedenidir.

**Tablo 5: Ana Sektörler Nedensellik Testi Sonuçları**

Sektör	İstihdam Kamu Harcamasının Nedeni Değildir		Kamu Harcaması İstihdamın Nedeni Değildir		Serb. Der.
	Ki-Kare	Olasılık	Ki-Kare	Olasılık	
<b>Toplam İstihdam</b>	12,645	0,125	<b>16,306</b>	<b>0,038</b>	8
<b>Tarım</b>	8,668	0,277	10,154	0,180	7
<b>Sanayi</b>	<b>27,657</b>	<b>0,001</b>	9,471	0,304	8
<b>İnşaat</b>	6,526	0,589	<b>13,713</b>	<b>0,090</b>	8
<b>Hizmetler</b>	4,610	0,798	6,057	0,641	8

**Tablo 6: Sanayi ve Hizmetler Alt Sektör Nedensellik Testi Sonuçları**

Sektör	İstihdam Kamu Harcamasının Nedeni Değildir		Kamu Harcaması İstihdamın Nedeni Değildir		Serb. Der.
	Ki-Kare	Olasılık	Ki-Kare	Olasılık	
<b>Sanayi Alt Sektörleri</b>					
Madencilik ve taş ocakçılığı	5,586	0,694	<b>22,490</b>	<b>0,004</b>	8
İmalat	<b>21,114</b>	<b>0,007</b>	5,814	0,668	8
Elektrik, gaz, buhar, su temini	5,046	0,753	<b>28,929</b>	<b>0,000</b>	8
<b>Hizmetler Alt Sektörleri</b>					
Toptan ve perakende ticaret	4,682	0,791	<b>16,706</b>	<b>0,033</b>	8
Ulaştırma ve depolama	7,768	0,354	9,474	0,220	7
Konaklama ve yiyecek hizmeti	7,552	0,479	4,418	0,818	8
Bilgi ve iletişim	1,590	0,452	2,601	0,272	2
Finans ve sigorta faaliyetleri	<b>53,811</b>	<b>0,000</b>	4,619	0,797	8
Gayrimenkul faaliyetleri	1,612	0,978	<b>24,526</b>	<b>0,001</b>	7
Mesleki, bilimsel ve teknik faa.	5,463	0,707	10,264	0,247	8
İdari ve destek hizmet faaliyetleri	4,350	0,824	10,166	0,254	8
Kamu yönetimi ve savunma	10,500	0,162	<b>13,800</b>	<b>0,055</b>	7
Eğitim	<b>8,468</b>	<b>0,015</b>	0,388	0,824	2
İnsan sağlığı ve sosyal hizmet	0,310	0,578	0,344	0,558	1
Kültür, sanat, eğlence, dinlenme, spor	10,303	0,172	7,498	0,379	7
Diğer hizmet faaliyetleri	3,077	0,215	4,211	0,122	2



## 6.Sonuç

Geniş anlamda istihdam kavramı, üretim faktörlerinin kullanım düzeyini ifade ederken, günümüzde bu kavram daha dar anlamda emek faktörünün kullanım düzeyini tanımlamakta kullanılmaktadır. İşsizlik olarak tanımlanan istihdamın eksik kullanımı, her ekonomi için olası maksimum refah seviyesinin altı bir refah düzeyi anlamı taşımaktadır. Dolayısıyla istihdamı arttırma (işsizliği azaltma) çabası, önemli bir politik amaç olan yaratılan geliri arttırma çabasıdır. Türkiye ekonomisi özelinde bu durum geçerlidir.

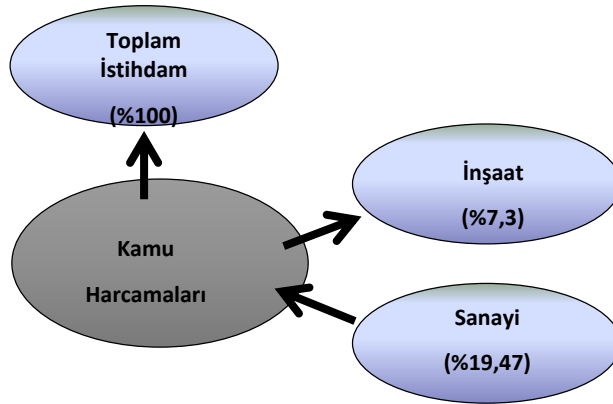
Türkiye’de emek piyasalarının 2017 itibariyle görünümü genel anlamda değerlendirildiğinde, toplam istihdam rakamının yirmi yedi milyonu geçtiği, işgücüne katılım oranının %58, istihdam oranının %51,5 ve işsizlik oranının ise %11,1 olduğu görülmektedir. Bu görünüm, Türkiye ekonomisinin doğal işsizlik oranının üstü bir işsizlik oranına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Bazı gruplar özelinde değerlendirildiğinde ise, işsizlik oranının kadınlar ve gençlerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu gruplarda işsizlik sorunu daha şiddetli hissedilmektedir. Dolayısıyla işsizlik ile mücadele amacıyla istihdam politikaların şekillendirilmesinde, bu sorunu daha şiddetli hisseden bu grupların dikkate alınmasına ihtiyaç vardır. Toplam istihdam içinde temel sektörlerin payları değerlendirildiğinde hizmet sektörünün %53,73 ile en yüksek pay alan sektör olduğu, tarım sektörünün %19,50, sanayi sektörünün %19,47 ve inşaat sektörünün ise %7,30 pay aldığı görülmektedir. Alt sektörler değerlendirildiğinde hizmetler alt sektörlerinden, toptan ve perakende ticaret sektörünün, sanayi alt sektörlerinden de imalat sektörünün görece yüksek payları göze çarpmaktadır.

Kamu harcamaları, toplam talep üzerinde etkili olan bileşenlerden biridir. Dolayısıyla bu harcamalar, toplam talep üzerinden üretime dolayısıyla da istihdama yön vermek için önemli bir ekonomi politikası aracıdır. Türkiye’de kamunun toplam istihdam içindeki ağırlığı dikkate alındığında, kamu harcamalarının toplam istihdam üzerindeki dolaylı etkisine ilaveten doğrudan etkilerinin de güçlü hissedilmesi olasıdır. Bu sebeple Türkiye’de kamu harcamaları ve istihdam arasındaki ilişkiyi ampirik olarak inceleme, literatürde yer alan birçok çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışma da benzer amacı taşıyan çalışmalardan biridir. Ancak kamu harcamaları ile toplam istihdam arasındaki ilişki kaçınılmaz olsa da ekonomideki temel ve alt sektörlerin, gerek üretim gerekse de talep koşullarındaki farklılıklar, kamu harcamalarının sektörler üzerindeki etkilerinde farklılaşmaya neden olma potansiyeli taşımaktadır. Dolayısıyla gerek maliye politikalarının gerekse de istihdam ve sektörler için politikaların şekillendirilmesinde, kamu harcamalarının sektörler için yansımalarının değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Bu amaçla ele alınan bu çalışmada, Türkiye ekonomisinde kamu harcamaları ile alt sektörler arasındaki ilişki irdelenmeye çalışılmıştır. 2009-2018 arası dönemin incelendiği çalışmada, yirmi bir farklı istihdam verisi ile kamu harcamaları arasındaki nedensellik ilişkisi, Toda Yamamoto yöntemi ile analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen yirmi bir nedensellik

analizinde elde edilen, istatistiki olarak anlamlı sonuçların gösterdiği nedensellik ilişkilerinin yönleri, ana sektörler için Şekil 6'da, alt sektörler için ise Şekil 7'de özetlenmiştir. Harcama ve istihdam arasındaki ilişkinin, emek piyasasının geneline yansımaya potansiyeli hakkında fikir verebilmesi amacıyla, iki şekilde de parantez içinde sektörlerin toplam istihdam içindeki payları belirtilmiştir.

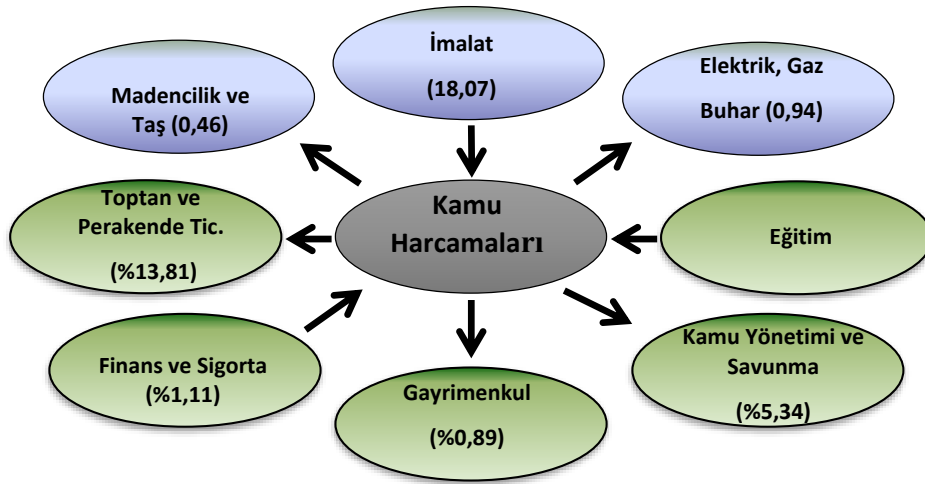
Şekil 6 değerlendirildiğinde, kamu harcamalarından toplam istihdama ve inşaat sektörü istihdamına, sanayi sektörü istihdamından ise kamu harcamalarına doğru nedensellik ilişkileri bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla, Türkiye ekonomisinde kamu harcamalarının toplam istihdam ve inşaat sektörü istihdamı üzerinde nedensel etkileri bulunmakta iken, diğer ana sektör istihdamları üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

**Şekil 6: Kamu Harcamaları ve Ana Sektör İstihdam Düzeyleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi**



Şekil 7'de verilen sanayi alt sektörlerine ilişkin nedensellik ilişkilerinin yönü incelendiğinde kamu harcamalarından maden ve taş ocaklığı ile elektrik gaz, buhar ve kanalizasyon sektörleri istihdamlarına, imalat sanayi istihdamından ise, kamu harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Hizmetler alt sektörleri incelendiğinde ise, kamu harcamalarından istihdama doğru nedensellik ilişkisinin tespit edildiği sektörlerin, toptan ve perakende ticaret, gayrimenkul ve kamu yönetimi ve savuma sektörleri olduğu, aksi yönde nedenselliğin ise finans ve sigorta ve eğitim sektörleri için tespit edildiği görülmektedir.

**Şekil 7: Kamu Harcamaları ve Alt Sektör İstihdam Düzeyleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi**



İki şekil genel anlamda değerlendirildiğinde, kamu harcamalarından toplam istihdama doğru nedensel bir ilişki olmasına karşın, bu ilişkinin tüm sektörler için geçerli olmadığı görülmektedir. Kamu harcamalarının nedensel etkisi sadece inşaat, maden ve taş ocaklığı, elektrik gaz ve buhar, kamu yönetimi ve savunma, gayrimenkul, toplam ve parkende ticaret sektörleri için tespit edilmiş iken, bu altı sektörün 2017 yılı için toplam istihdam içindeki paylarının toplamı %28,74'tür. Bu sektörler içinde kamu harcamalarının doğrudan etkileyebileceği bir sektör olarak değerlendirebileceğimiz kamu yönetimi ve savunma sektörünün payı %5,34'tür. Dolayısıyla bu sektör dışarıda bırakıldığında, kamu harcamalarının istihdam üzerinde nedensel etkisinin bulunduğu sektörlerin paylarının toplamı %23,4'te kalmaktadır. İstihdamın kamu harcamaları üzerinde nedensel etkisinin olduğu sektörler olan imalat sanayi, eğitim ve finans ve sigorta sektörlerinin toplam istihdam içindeki paylarının toplamı ise 25,72'dir. Dolayısıyla genel anlamda değerlendirildiğinde, istihdamı kamu harcamalarından etkilenen sektörlerin istihdam paylarının görece düşük olması sebebiyle, kamu harcamalarının istihdam üzerindeki etkisinin kısıtlı olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca kamu harcamalarının, inşaat ve gayrimenkul sektörleri istihdamı üzerinde benzer yönde nedensellik tespit edilmiştir. Dolayısıyla kamu harcamalarının istihdamı arttırma amacıyla kullanımı, bu sektörler üzerinde hissedilecektir. Ancak bu politik amaçla kamu harcamalarının bir araç olarak tercih edilmesi, bu sektörün ekonomik büyüme sürecindeki rolüne dair tercihle iniltilidir. Bu sektörün öncül rolü ise tartışılabilen bir konudur. Gerek kamu harcamalarının istihdam üzerindeki nedensel etkisinin görece kısıtlı kalması, gerekse de bu etkinin ekonomik büyüme sürecinde önemli rolü olan imalat sanayi üzerinde tespit edilememesi ve istihdam düzeyi etkilenen inşaat sektörünün ekonomik büyüme sürecindeki rolüne ilişkin tartışma; istihdamı arttırma amacıyla kamu harcamalarının kullanım etkilerinin kısıtlı olabileceğini düşündürmektedir.

## Kaynaklar

Akan, Y. ve Arslan, İ. (2008). Türkiye’de Sektörel Yatırım Teşvik Belgeleri ile İstihdam Analizi: Doğu Anadolu Bölgesi Üzerine Bir Uygulama (1980-2006). Çalışma ve Toplum, 1(16), 107-119.

Aksu, L. (2017). Türkiye’de İstihdam, Verimlilik ve İktisadi Büyüme İlişkilerinin Analizi. İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi, 4(1), 39-94.

Arslan, A. (2002). Kamu harcamalarında verimlilik, etkinlik ve denetim. Maliye dergisi, 140(2), 1-14.

Aslan, A. ve Kula, F. (2010). Kamu Sektör Büyüklüğü-İşsizlik İlişkisi: Abrams Eğrisi’nin Türkiye Ekonomisi İçin Testi. Maliye Dergisi, 159, 155-166.

Barışık, S. ve Kesikoğlu, F. (2006). Türkiye’de Bütçe Açıklarının Temel Makroekonomik Değişkenler Üzerine Etkisi (1987-2003 VAR, Etki-Tepki Analizi, Varyans Ayrıştırması). Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 61(4), 59-82.

Baş, H. (2017). Türkiye’de Genç Nüfus: Sorunlar ve Politikalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2(27), 55-288.

Bayraktar, S. (2017). Kamu Büyüklüğünün İşsizlik Üzerine Etkisi: Teorik Bir İnceleme. Çalışma İlişkileri Dergisi, 8(2), 95-117.

BUMKO (2018). Cari Transferler. Aralık 15, 2018 tarihinde BUMKO: <http://www.bumko.gov.tr/TR,7902/05-cari-transferler.html> adresinden alındı.

Çelikay, F. (2017). İşsizlik, Kamu Harcamaları ve İç Göçler Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Üzerine Bir İnceleme. Maliye Araştırmaları Dergisi, 3(2), 205-219

Dickey, D. ve Fuller, W. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autogressive Time Series with a Unit Root. Econometrica, 49, 1052-1072.

Durkaya, M. ve Ceylan, S. (2016). İşsizliğin Azaltılmasında Kamu Kesimi Büyüklüğünün Rolü. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 53, 23-40

Ersin, İ. ve Ergeç, E. H. (2018). Harcama Bileşenleri İle Sektörel İstihdam Arasındaki Nedensellik İlişkisi. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 16(Özel Sayı 1), 161-180.

Kanca, O. ve Bayrak, M. (2015). Kamu Harcamaları Bileşenleri İle İşsizlik Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. Gazi İktisat ve İşletme Dergisi, 1(2), 55-74.

Kaya, D. G., Kaygısız, A. D. ve Altuntepe, N. (2015). Türkiye'de Kamu Harcamalarının Toplam İstihdam  zerine Bir Değerlendirme. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(1), 83-96.

KPMG. (2018). Perakende Sektörel Bakış. Ağustos 10, 2018 tarihinde KPMG: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/01/sectorel-bakis-2018-perakende.pdf> adresinden alındı.

Sancar, C., Sancar, C. ve Polat, M. A. (2016). Bölgesel Kamu Yatırım Harcamaları İstihdam Yaratmada Etkin Midir? (TR90 Alt Bölgesi  rneği). Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 7(18), 1-11.

Selim, S., Koçtürk, O. M. ve Eryiğit, P. (2014). Türkiye'de Yatırım Teşvikleri ve Sabit Yatırımların İstihdam  zerine Etkisi: Panel Veri Analizi. Ege Akademik Bakış Dergisi, 14(4), 661-674.

Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. Journal of Econometrics, 66(1-2), 225-250.

Topal, M. (2017). Türkiye'de Kamu Yatırımlarının İstihdam  zerindeki Etkisi: Bölgesel Bir Analiz (2004-2016). Küresel İktisat ve İşletme alışmaları Dergisi, 6(12), 186-204.

Yavan, N. (2010). The Location Choice of Foreign Direct Investment Within Turkey: An Empirical Analysis. European Planning Studies, 18(10), 1675-1705.

Yavuz, A. (2010). Bir Maliye Politikası Aracı Olarak Yatırım Teşviklerinin Rekabet Koşulları Altında  zel Kesim Yatırımları ve İstihdam  zerine Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1), 83-101.

Yıldırım, J. ve Sezgin, S. (2003). Military Expenditure and Employment in Turkey. Defence and Peace Economics, 14(2), 129-139.

Yüksel, S. (2016). Rusya Ekonomisinde Büyüme, İşsizlik ve Enflasyon Arasındaki Nedensellik İlişkileri. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 53(614), 43-57.

# The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO<sub>2</sub> emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Cointegration Analyses

Nezahat Doğan<sup>a</sup>, Mehmet Karay<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Final International University, nezahat.dogan@final.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-7357-6030>

<sup>b</sup> Final International University, mehmet.karay@final.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-8699-192X>

## ARTICLE INFO

### Research Article

2019, Vol. 1(2), 169-187

e-ISSN 2667-5927

### Article History:

Received: 11.03.2019

Revised: 25.03.2019

Accepted: 02.04.2019

Available Online: 15.04.2019

JEL Code: Q53, Q2, Q56, Q43

**Keywords:** CO<sub>2</sub> emissions,  
Renewable energy consumption,  
Energy intensity

*The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO<sub>2</sub> emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Cointegration Analyses*

### Abstract

This study aims to investigate the impact of renewable energy consumption and energy intensity on CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustions (Mt CO<sub>2</sub>), over the period 1971-2015 for the case of Turkey within the framework of Environmental Kuznet Curve (EKC) hypothesis. The results support the presence and validation of EKC hypothesis with the positive impact of renewable energy consumption on CO<sub>2</sub> emission in both short run and long run. Moreover, it also shows that higher level of energy intensity raises CO<sub>2</sub> emission, which indicates that 1% increase in energy intensity increase CO<sub>2</sub> emission by 0.96% in long run, while renewable energy consumption cause to fall in CO<sub>2</sub> emissions by 0.19%. Therefore, policy makers in Turkey should encourage using of renewable energy in both of production and consumption and consider the negative impacts of energy intensity while determining related policies.

## 1. Introduction

Climate change and pollution due to increase in greenhouse gases (GHG) has a matter of vital importance for the countries due to its effect on industrial strategies and public policies. CO<sub>2</sub> is most well-known and widely used indicator in the literature as a sector-based pollutant. According to the World Bank (2014), CO<sub>2</sub> is responsible for more than 80 % of total greenhouse gases globally and share of energy sector on global emissions of CO<sub>2</sub> is about 40%. CO<sub>2</sub> is released into atmosphere through the combustion of oil, coal, natural gases mainly used in industrial production. According to the International Energy Agency (IEA) (2018), as globally, energy demand increased by 2.1 % in 2017, while CO<sub>2</sub> emissions raised for the first time since 2015 simultaneously. The report also mentions the importance of the renewable energy, defined as a vital component of a future sustainable energy, on meeting world's growing energy needs and clean air objectives.

Over the recent years, Turkey as a developing country, with almost 78 million populations and its growth rate basic in construction and industry, is highly dependent on energy. According to the Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources report written in 2018, primary energy consumption of Turkey has increased by 71.5% in 2016 compared to 2000 while the share of imported energy resources in the primary energy supply reaches to 75%. This recent energy trend and high rate of energy dependence confirms the importance of the energy for the sustainable development of Turkey. When Turkey's final energy consumptions in total analyses in terms of sources, it is highly dependent on oil, natural gas, coal and electricity. The share of these energy sources in total final energy consumption was counted as 85% in 2000, while it reached to 94% in 2016. Therefore, highest share of CO<sub>2</sub> emissions in Turkey comes from energy sector with 72.8%, while total GHG emissions as CO<sub>2</sub> equivalent rises by 135.4% from 1990 to 2016 (Turkish Statistical Institute, 2018). In addition to these, according to the World bank database, the share of renewable energy consumption in Turkey decreased by 45.4% between the years 1990-2015. Within the light of these data, Turkey needs to have significant sustainable development policies within the framework of environment and energy issues. Given the above background, estimating effects of energy intensity and usage of renewable energy on CO<sub>2</sub> emission of Turkey is necessary while taking right actions against the energy related pollution. In this regard, the study is looking for the answers of the following questions; i) Does EKC hypothesis consistent for the case of Turkey?, ii) Does renewable energy consumption has any impact on CO<sub>2</sub> emission of Turkey?, iii) Does energy intensity of Turkey has any impact on CO<sub>2</sub> emission level?

Most of existing studies mainly focus on the growth and pollution nexus with its linked to energy consumption, rather than focusing on the source of energy. This study makes several contributions to the existing literature. The main contribution

of this study is to investigate the impact of renewable energy consumption in air pollution by using EKC hypothesis for Turkey, as an energy dependent developing country, for the period of 1971-2015. Most of the studies in the literature focus on more than one country and uses panel regressions while testing the effect of renewable energy consumption, which ignore cross sectional dependence across countries. For example, Bilgili et al. (2016) analyzed 17 OECD countries for the period of 1977-2010 by using panel Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) and dynamic ordinary least square (DOLS). Their findings support the presence of EKC and negative impact of the renewable on CO<sub>2</sub> emissions. However, a study (Lantz and Feng, 2006) using GLS method for the 5 regions of Canada between 1970-2000 does not hold EKC hypothesis and supports positive impact of renewable energy consumption on pollution. In addition to these, Sebri and Ben-Salha (2014) by using ARDL method covering 1971-2010 years for BRICS countries, Dogan and Seker (2016) by using panel granger causality covering 1980-2012 years for 15 European countries, Irandoust (2016) by using VAR model covering 1975-2012 years for four Nordic countries, Jebli et al. (2016) by using VAR model covering 1980-2010 for 25 OECD countries, Moutinho and Robaina (2016) by using panel granger causality covering 1991-2010 years for 20 OECD countries, Ito (2017) by using GMM covering 2002-2011 years for 42 countries, Paramatia et al (2017) by using panel granger causality covering 1991-2012 years for G20 countries analyzed CO<sub>2</sub> emission, growth and renewable energy nexus and reached different conclusions about the impact of renewable energy on pollution. However, the results are not consistent with each other due to differences in sample period, country or region involved, or econometric model and methodology used. Sebri and Ben-Salha (2014), Irandoust (2016), Ito (2017), and Paramatia *et al* (2017) did not investigate the EKC hypothesis on their models, while the findings of Dogan and Seker (2016), Jebli *et al.* (2016), and Moutinho and Robaina (2016) supports the presence of EKC hypothesis. Secondly, this paper is using autoregressive distributed lag (ARDL) cointegration method with (Fully Modified Ordinary Least Squares) FMOLS, (Dynamic Ordinary Least Square) DOLS, and (Canonical Cointegrating Regression) CCR cointegration methods to check the robustness of the results and its reliability while answering the questions. And final contribution of this study is to investigate EKC by testing impact of energy intensity of Turkey in its CO<sub>2</sub> level, while most of the studies in the literature are investing EKC hypothesis by incorporating the fuel energy consumption of the countries rather than using energy intensity.

The rest of the paper is organized as follows; literature is given in the next section. Then, data and methodology are discussed with the models used in the study in Section 3. Section 4 provides empirical results. And finally, some suggestions and conclusions are presented in Section 5.



## 2. Literature Review

The studies that linked to growth and pollution build on the Environmental Kuznet Curve (EKC) hypothesis developed by Grossman and Krueger (1991) for 42 countries in North American Free Trade Agreement (NAFTA). Grossman and Krueger used sulfur dioxide and smoke as pollution indicator and found that the level of pollutants rises with real income at low levels, but decreases with growth at higher levels of income. More generally, the hypothesis claims that when real income starts increasing at early level of development, the level of CO<sub>2</sub>, as an indicator of air pollution, rises until a certain level. This stage is known as scale effect that requires more resources, including energy, to produce more goods. At this stage, more environmental pollution is expected in turn. However, economic growth will also bring positive outcomes for environment with the structural effect. At this stage, structure of economy starts changing from dirty industries to fewer polluting industries gradually. Therefore, environmental pollution increases at a decreasing rate at structural change stage. Technological change dominates technology intensive sectors at the final stage of the structural change. High income economies switch from pollutant industrial to service or information sectors, using alternative energy resources, increasing environmental awareness through education or by laws. As a result, pollution path initially moves along with growth and later as a result of structural and technological effects start decreasing. In the literature, the level of CO<sub>2</sub> emission is regressed on real income and square of real income to represent the EKC hypothesis. Therefore, real income and its square have been used in this study to be consistent with the original EKC hypothesis. Estimation results of cointegration models used in the study indicates presence of EKC hypothesis for the case of Turkey. Therefore, we can conclude that pollution follows the scale effect and structural effect path while growth rate of Turkey rises.

The empirical studies concerning pollution and growth nexus or pollution, growth and energy nexus in the case of Turkey provide mixed results. Akbostanci et al. (2009) analyzed the growth and air quality relationship, for Turkey by using cointegration techniques, and for its provinces by using panel data. They found a positive relationship between growth and CO<sub>2</sub> level in Turkey, while finding N-shaped relationship when they used PM10 and CO<sub>2</sub> emissions in her provinces. Their results did not confirm the inverted U shaped EKC hypothesis suggested by Grossman and Krueger (1991). However, Turkey has taken into consideration as a whole in this study without branching it into provinces. Therefore, instead of using panel data analysis, time series cointegration methods are conducted in this study and the results does not reflects regional differences in terms of energy consumption or pollution across provinces. Another study for Turkey is conducted by Ozturk and Acaravci (2010). They used Autoregressive distributed lag model for Turkey over the period 1968-2005 with the variables of CO<sub>2</sub> emissions, energy

consumption and economic growth and their finding from linear logarithmic model did not support the EKC hypothesis for Turkey. As mentioned before, even the studies cover Turkey as a case, using different control variables or different time periods may be the reason of having different conclusion. This study also uses renewable energy consumption and energy intensity while testing the EKC by using cointegration methods including ARDL. However, EKC hypothesis is supported in this study for the case of Turkey. Hacıoglu (2009) employed bound test for the period of 1960-2005 to examine the nexus between carbon emissions, income, energy consumption and foreign trade, and she concluded that the variables are significant in explaining carbon emissions in Turkey and results are consistent with EKC hypothesis in long run. Trade openness, energy, growth and CO<sub>2</sub> emission nexus were examined by Atici (2009) for Bulgaria, Hungary, Romania and Turkey by using panel data over the period 1980-2002. The results found energy use per capita as a significant driver of air pollution and supported presence of EKC for the region. In addition to these, the results of this study also supports the inverted U-shaped hypothesis for Turkey, in line with the findings of Hacıoglu (2009) and Atici (2009), while contradicts the findings of Akbostanci et al. (2009) and the findings of Ozturk and Acaravci (2010). These different outcomes can be explained by different dimension of time, different variables chosen as an indicator of pollution or different methodologies and models estimated.

Renewable energy consumption and energy intensity are other factors, with economic growth, determining the CO<sub>2</sub> emission. According to the report written by The World Bank in 2015, utilizing renewable energy sources are playing crucial role for Turkey to decrease its dependence on imported energy sources, and secure her energy supply. In addition to these it may also provide preventing CO<sub>2</sub> emissions from rises in Turkey. However, the report also emphasize that electricity generated from renewables have to be double in nine years to meet the annual demand rises and to achieve the target of 30% share of renewable energy sources by 2023. Renewable energy resources of Turkey are considered as one of most effective solutions for sustainable and clean energy in the country (Kok and Benli, 2017; Ozturk and Yuksel, 2016). In this regard, Turkey, due to its location and climate conditions, has some advantages in terms of having renewable energy sources, such as wind, solar, hydropower and geothermal energy. Estimates of IEA (2016) shows investments in renewable energy resources and energy efficiency are responsible from 70% of emission reductions globally. The report also emphasizes that energy intensity in Turkey has increased by 7.1%, due to the boom in the energy use in the building, transportation and industry sectors, while energy intensity in IEA countries has decreased by 16.3%, during 2005 to 2015. Turkish government targets of reducing energy intensity by 20% till 2023 as a part of the 2012 energy efficiency strategy, and to achieve this target, it is suggested that Turkey should change its energy consumption

structure. In this regard, role of renewable energy cannot be ignored for the Turkish economy. However, the finding of Pata (2018) contradicts with these opinions. He investigated an ARDL model analyzing link between renewable energy consumption, financial development and urbanization for Turkey during 1974-2014 within the framework of EKC and found that alternative and renewable energy consumption has no effect on CO<sub>2</sub> emission of Turkey. The findings of this study suggest using renewable energy to decrease the CO<sub>2</sub> emission of Turkey, while decreasing the energy intensity. These results are also in line with the findings of Kok and Benli (2017) and Ozturk and Yuksel (2016) for the case of Turkey.

Additionally, energy intensity refers to amount of energy used per unit value added in production process and it is calculated as dividing total primary energy supply by real GDP and can be used as a measure of energy efficiency (Aydin and Esen, 2018; Mahmood and Ahmad, 2018). Mahmood and Ahmad (2018) stated that countries with higher energy intensity bear additional cost in terms of polluting the environment. According to the Kavak (2005), low level of energy intensity indicates effective and efficient use of energy resources in generating one unit of income. In this sense, transition from inefficient energy resources causing costly production and environmental damage to efficient energy resources will support the sustainable development and growth for the countries, including Turkey. Metcalf (2006) explains decrease in energy intensity by using two argument; either i) energy saving technologies (energy efficient technologies) resulting less energy usage to produce same amount of income should be adopted, or ii) structural changes shifting from energy intensive industries to less energy intensive productions, such as service or information sectors, should occur. Energy intensity can also be affected by behavioral factors such as population, climate, lifestyles, dependence on energy for cooling and heating purposes etc.

According to our knowledge, in environmental economics literature analyzing the nexus between CO<sub>2</sub> emission and growth, there is no study using energy intensity as a proxy for energy use for the case of Turkey. However, Shahbaz *et al.* (2015) investigated the link between energy intensity and CO<sub>2</sub> emission for some African countries by using vector error correction model over the period of 1980-2012. They validated the existence of EKC in most of the countries, but the results were varied for different countries in the case of energy intensity. They found statistically significant positive linked between CO<sub>2</sub> emission and energy intensity in Congo Republic, Gabon, Ghana, South Africa, Botswana, Togo and Zambia, while finding insignificant positive link in Benin, Cameroon, Nigeria and Senegal. Sadorsky (2014) analyzed 16 emerging economies for the year 1971-2009 by using panel data and found significant effect of energy intensity on carbon emission. Another paper, written by Fan *et al.* (2006) covering over the period of 1975-2000, discussed the impact of technology and population on CO<sub>2</sub> emission by

considering energy intensity as a measure of technology, and conclude that the impact of energy intensity differs in different stage of development of countries. According to their results, impact of energy intensity on total CO<sub>2</sub> emission is higher in high income developed countries compared with those of other income levels.

### 3.Data and Methodology

Under the base of EKC hypothesis, CO<sub>2</sub> emission level is defined as the function of real income (RGDP), square of real income (RGDP2), renewable energy consumption (RNW) and energy intensity (EI), that are given as follow:

$$CO_2 = f(RGDP, RGDP2, RNW, EI) \quad (1)$$

Annual data on real income (constant 2010 US dollar) is collected from World Bank Development Indicator Database. Total CO<sub>2</sub> emission from fuel combustion (Mt of CO<sub>2</sub>) and total renewable energy consumption (RNW) is obtained from Global Energy Data released by International Energy Agency. Energy intensity is measured as the ratio of total primary energy supply per unit of real GDP. In calculation of energy intensity, total primary energy supply data is gathered from International Energy Agency (2017 edition). In order to test the relationship between growth, renewable energy consumption and energy intensity, the linear model is estimated as given below;

$$LCO_2_t = \mu + \alpha_1 LRGDP_t + \alpha_2 LRGDP2_t + \alpha_3 LRNW_t + \alpha_4 LEI_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

All the variables are used in log forms to check the elasticities of CO<sub>2</sub> emission level from fuel combustion with respect to variables. Therefore, *L* indicates logarithmic forms of the variables, while  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  and  $\alpha_4$  represent the respective elasticities. Square of RGDP (RGDP2) in log form is calculated as  $(L(GDPPC))^2$ . Energy intensity in log (*LTRDB*) is calculated as  $\log(\text{total primary energy supply}/\text{real income})$ . Total final consumption of renewable energy (ktoe) includes sum of energy consumptions from hydro, solar, geotherm, wind, and biofuels as well. According to eq (2) EKC hypothesis can have 4 different shapes as i) Positive linear relationship between growth and CO<sub>2</sub> emission, if  $\alpha_1 > 0$  and  $\alpha_2 = 0$ , ii) Negative linear relationship between growth and CO<sub>2</sub> emission, if  $\alpha_1 < 0$  and  $\alpha_2 = 0$ , iii) U-shaped relationship between growth and CO<sub>2</sub> emission, if  $\alpha_1 < 0$  and  $\alpha_2 > 0$ , and iv) Inverted U-shaped relationship between growth and CO<sub>2</sub> emission, if  $\alpha_1 > 0$  and  $\alpha_2 < 0$ . In line with the original EKC hypothesis suggested by Grossman and Krueger (1991), we expect positive sign for  $\alpha_1$  and negative sign for  $\alpha_2$ . Turning point of income per

capita level, where the level of CO<sub>2</sub> emission reaches its maximum, is calculated by the given formula;

$$\eta = \exp(-\alpha_1 / (2\alpha_2)) \quad (3)$$

### 3.1 Unit Root Tests

In advance to check cointegration, stationarity properties of the variables are checked to find out whether the variables are integrated of order zero (I (0)) or one (I(1)) in their levels and first differences. Augmented Dickey Fuller (ADF) and Phillips-Perron (PP) tests, which are widely used and known, were used to test the null of unit root against the stationarity of the data. Null hypothesis of nonstationary in ADF and PP in their level and first differences are tested and reported in Table 1. As demonstrated in Table 1, the variables are stationary in their first differences. However, this study uses ARDL method and checking the stationarity conditions are not required due to the features of ARDL. ARDL can be employed even if the variables are integrated of order 0, I(0), integrated of order 1, I(1), or mixture, unless they are integrated of order 2, I(2). ARDL cannot estimated if there is any variable that is integrated of order 2. Another advantage of the ARDL is to removing collinearity by allowing the lag of dependent and independent variables. Therefore, it provides both short run and long run estimations simultaneously by employing consistent results removing autocorrelation or omitted variable problems. In addition to all these advantages, while Johansen requires larger samples of data, ARDL preferred in the case of having small sample data, such as a present study, and if there is only single reduced form equation relationship between variables (Pesaran, Smith, and Shin, 2001; Nkora and Uko, 2016).

**Table 1: Unit Roots Test Results**

		Level		First differences	
ADF	Variables	Intercept	Intercept & trend	Intercept	Intercept & trend
	LCO2	-1.836543 (0)	-3.582625** (0)	-7.515427*** (0)	-5.683983*** (1)
	LRGDP	0.187695 (0)	-2.517604 (0)	-6.352476*** (0)	-6.323827*** (0)
	LRGDP2	0.351080 (0)	-2.309247 (0)	-6.324787*** (0)	-6.325259*** (0)
	LRNW	-0.622578 (0)	-3.090533 (0)	-5.951610*** (0)	-6.254363*** (1)
	LEI	-1.510296 (0)	-2.449592 (0)	-7.069640*** (0)	-7.533014*** (0)
<b>PP</b>	LCO2	-2.481629	-3.593970**	-8.358409***	-10.40289***
	LRGDP	0.185518	-2.694154	-6.349998***	-6.321014***
	LRGDP2	0.370070	-2.484919	-6.325112***	-6.322404***
	LRNW	-1.004047	-3.773546**	-5.971464***	-7.462445***
	LEI	-1.712570	-2.423751	-7.069640***	-8.065976***

\*, \*\* and \*\*\* denote rejection of the null hypothesis at the 1%, 5% and 10% levels, respectively. Lag lengths based on SIC is given within the parenthesis.

### 3.2 Bound Test for Cointegration

Testing for cointegration is the next necessary step to prove the existence of long run equilibrium among variables. When the variables are cointegrated, it means they convergence to equilibrium over time. According to Pesaran et al. (2001), if there is a single long run relationship, this shows existence of single reduced form relationship between dependent and independent variables, and it supports using ARDL method. In the case of having multiple long run relationship, ARDL method cannot be used. Pesaran and Shin (1999) suggested bound test and related F statistics based on the number of the independent variables (k), which are 4 in the study. In the bound test approach, unrestricted conditional error correction model (UECM) is constructed by taking each variable as a dependent variable as given below;

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \delta_1 Y_{t-1} + \sum_{j=1}^4 \lambda_j V_{jt-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^4 \sum_{i=0}^p \phi_{ji} \Delta V_{jt-i} + \epsilon_t \quad (4)$$

V is the vector of independent variables, p is the lag length, and  $\Delta$  is the first difference operator. Here, lag length is selected as 1 by both of Akaike information criteria (AIC) and Schwarz Criterion (SBC). The null of no cointegration, in other words no long run relationship, is tested as  $H_0: \delta_1 = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = 0$ , against the alternative  $H_1: \delta_1 \neq \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq \lambda_4 \neq 0$ . Critical values of F statistics are provided by Pesaran et al. (2001) under three different scenarios as provided in the Table 2. There are three conclusions that can be reached through calculated F statistics; i) when calculated F statistics > the upper bound (which refers critical values for I(1) series), reject null hypothesis of no cointegration, ii) when calculated F statistics < the lower bound (which refers critical values for I(0) series), do not reject the null hypothesis, ii) when lower bound < calculated F statistics < upper bound, the test is inconclusive. According to the results reported in Table 2, calculated F statistics for three different cases are above the upper bounds at 5% significance, which indicate the existence of long run relationship (cointegration) among variables. Then, in the light of the results, long run elasticities without structural break dummies are estimated using the following ARDL model;

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^4 \sum_{i=0}^p \gamma_{ji} V_{jt-i} + \epsilon_t \quad (5)$$

Here, all the variables are same as defined above. Given that a long run relationship exists, the next step to estimate short run model (Error Correction Model) is undertaken as given below;

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^4 \sum_{i=0}^p \gamma_{ji} \Delta V_{jt-i} + \delta ECM_{t-1} + \epsilon_t \quad (6)$$

In this equation,  $ECM_{t-1}$  is the one lagged error correction term.  $\delta$  is the speed of adjustment toward the equilibrium that are obtained from running long term

cointegration model, and its value should be between 0 and -1 to support the existence of convergence. ECT is obtained by ordinary least square method from the equation as given below;

$$ECM_t = LCO2_t - \hat{\alpha}_0 - \hat{\alpha}_1LRGDP_t - \hat{\alpha}_2LRGDP2_t - \hat{\alpha}_3LRNW_t - \hat{\alpha}_4LEI_t \quad (7)$$

The following section explains the long run and short run estimation results obtained from ARDL model. Stability tests and diagnostics tests conducted to ensure the goodness of fit of models are also be discussed in coming section.

**Table 2: Bound Test Results at %5 level**

k=4		Lower Bound I(0)	Upper Bound I(1)
F <sub>iii</sub> (Unrestricted intercept and no trend)	6.238609	2.86	4.01
F <sub>iv</sub> (Unrestricted intercept and restricted trend)	5.948811	3.05	3.97
F <sub>v</sub> (Unrestricted intercept and unrestricted trend)	7.133189	3.47	4.57

## 4. Empirical Results

It has been applied ARDL model specifications to have long run and short run estimation results after proving the existence of cointegration among variables. The representation of long run model reported in Table 3 can be written as;

$$LCO2 = -113.65 + 9.0551LRGDP - 0.1489LRGDP2 - 0.1922LRNW + 0.9675LEI \quad (8)$$

The coefficients of all variables are statistically significant and all shows elasticities, due to using log-log model specification. The coefficient of LRGDP indicates the income elasticity of CO<sub>2</sub> emissions in Turkey and 1% increase in real GDP (RGDP) will raise CO<sub>2</sub> emission by 9.05%. The sign of coefficient of LRGDP2 is negative, and its value is 0.14. This value implies that 1% increase in RGDP after its turning point will lead 0.15% decrease in CO<sub>2</sub> emission level. Once again, estimated positive sign of RGDP and estimated negative sign of RGDP2 proves the existence of inverted U-shaped EKC hypothesis for Turkey, which corroborates with the findings of Atici (2009), Halicioglu (2009), Dogan (2016), Pata (2018) for Turkey. However, it contradicts with results obtained by Oztürk and Acaravci (2010) and Akbostanci et al. (2009). Using different sample periods, empirical specifications, and using different dependent and independent variables can be the reasons of having different conclusions in the studies.

The main interest of the paper is the impact of the renewable energy consumption in CO<sub>2</sub> emission. And estimated coefficient of renewable energy



consumption, which can be called as renewable energy elasticity of CO<sub>2</sub> emission, is found as negative. Its value can be interpreted as; 1% increase in renewable energy consumption cause to fall in CO<sub>2</sub> emissions by 0.19%. Therefore, it is suggested to use renewable energy resources, instead of using fossil fuel energy sources such as oil, coal, gas etc., to make positive contribution to the environment in terms of pollution. These results contradict to study conducted by Pata (2018), but consistent with the findings of Bilgili et al. (2016) for 17 OECD countries, Zambrano et al. (2018) for Peru. The findings of Zambrano et al. (2018) do not support the inverted U shaped EKC for Peru, while it supports positive impacts of renewable energy consumption on environmental quality.

**Table 3: Long run Estimation Result with Constant (Dependent Variable: LCO2)**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LRGDP	9.055131	1.808768	5.006243	0.0000
LRGDP2	-0.148973	0.034075	-4.371962	0.0001
LRNW	-0.192225	0.071947	-2.671754	0.0109
LEI	0.967536	0.142183	6.804867	0.0000
C	-113.6549	25.18557	-4.512699	0.0001

The coefficient of energy intensity is 0.96 and highly significant which implies that 1% increase in energy intensity will lead to 0.96% increase in the CO<sub>2</sub> emissions in the long run.

From the coefficients of RGDP and RGDP2, it is possible to calculate turning points in real income, where the level of CO<sub>2</sub> emission reaches its maximum, by using the given formula;

$$\eta = \exp(-9.0551/(2(-0.1489))) \quad (9)$$

After discussing the long run coefficients, the next step is to interpret the short run coefficients obtained from ARDL. Table 4 reports the error correction model. The estimated significant positive coefficient of  $\Delta LRGDP$  and estimated negative coefficient of  $\Delta LRGDP2$  confirms the existence of EKC hypothesis in short run as well in Turkey. Again, the coefficient of  $\Delta LRNW$  is negative and significant at 5% significance level, while  $\Delta LEI$  has negative coefficient at 1% significance. All the coefficient signs of respective variables are same as obtained from long run equation and significant. The coefficient of  $ECM_{t-1}$ , which is used as ECM(-1) in the model, has a negative sign, as expected for convergence, and statistically significant 1% level. However, it is quite a few large with the value of 0.9286. This implies that 92% of the deviations from equilibrium in CO<sub>2</sub> emission due to the shock in last year adjust back to the long run equilibrium in the current year.



**Table 4: Error Correction Model (Dependent Variable: DLCO2)**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLRGDP	17.38195	3.305948	5.257782	0.0000
DLRGDP2	-0.305375	0.061806	-4.940845	0.0000
DLRNW	-0.204164	0.098099	-2.081193	0.0442
DLEI	1.140327	0.097082	11.74602	0.0000
C	0.000114	0.004196	0.027215	0.9784
ECMC(-1)	-0.928654	0.157337	-5.902339	0.0000
R-squared	0.901175	Mean dependent var		0.046099
Adjusted R-squared	0.888172	S.D. dependent var		0.054848
S.E. of regression	0.018341	Akaike info criterion		-5.033180
Sum squared resid	0.012784	Schwarz criterion		-4.789881
Log likelihood	116.7300	Hannan-Quinn criter.		-4.942953
F-statistic	69.30366	Durbin-Watson stat		1.810453
Prob(F-statistic)	0.000000			

As a last stage of estimations, stability of the estimated parameters and goodness of fit also tested. Cumulative Sum of recursive residuals (CUSUM) and Cumulative Sum of Recursive Residuals of Square (CUSUMQ) statistics, as can be seen from the table, fall inside the critical bounds at 5% significance, which implies that all coefficients are stable. Goodness of the ECM model is tested against autocorrelation and heteroscedasticity. White test and Breusch-Pagan-Godfrey tests is used to detect heteroscedasticity problem if any. F statistics for the null of homoscedasticity become 0.6177 (p value is 0.6870) and 0.5112 (p value is 0.9390) in Breusch-Pagan-Godfrey tests and White test, respectively. Therefore, we do not reject the null hypothesis and can conclude that there is no evidence of heteroscedasticity. In addition to these, Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test is conducted to check null of no autocorrelation and we do not reject null hypothesis with the value of F statistics 0.5360 (p value is 0.5897). Regression Specification Error Test (RESET), as a general functional form misspecification test, is also applied and F becomes 0.0298 with 1 and 37 degrees of freedom. The p value is 0.8637 which implies that we do not reject null, and overall, there is no evidence for nonlinearity and functional form misspecification.

**Table 5: FMOLS, DOLS, and CCR Estimation Results with Constant (Dependent Variable: LCO2)**

<b>Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)</b>				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
				R <sup>2</sup> =0.9988, Adj.R <sup>2</sup> =0.9987 S.E. of Reg=0.0201, DW=1.5654
LRGDP	8.423972	1.819084	4.630887	0.0000
LRGDP2	-0.137478	0.034228	-4.016579	0.0003
LRNW	-0.212348	0.076911	-2.760971	0.0087
LEI	1.080755	0.132559	8.153033	0.0000
C	-103.0350	25.08352	-4.107676	0.0002
				Mean Dep.Var= 4.9179 S.D. Dep. Var=0.5595 Sum Squared Resid=0.0158 Long-run variance=0.0004
<b>Method: Dynamic Least Squares (DOLS)</b>				
				R <sup>2</sup> =0.9993, Adj. R <sup>2</sup> =0.9988 S.E. of Reg=0.0179, DW=1.5585,
LRGDP	9.206063	2.783293	3.307616	0.0029
LRGDP2	-0.151720	0.052350	-2.898197	0.0077
LRNW	-0.163426	0.112738	-1.449612	0.1596
LEI	0.762979	0.287419	2.654589	0.0136
C	-119.2042	39.18825	-3.041836	0.0055
				Mean Dep.Var = 4.9222 S.D. Dep. Var=0.5342 Sum Squared Resid=0.0080 Long-run variance=0.0004
<b>Method: Canonical Cointegrating Regression (CCR)</b>				
				R <sup>2</sup> =0.9987, Adj. R <sup>2</sup> =0.9986 S.E. of Reg=0.0203, DW=1.5458 Mean Dep.Var= 4.9179
LRGDP	8.135508	1.956708	4.157752	0.0002
LRGDP2	-0.132019	0.036798	-3.587664	0.0009
LRNW	-0.197351	0.075880	-2.600819	0.0131
LEI	1.071870	0.148552	7.215444	0.0000
C	-99.49975	27.02089	-3.682326	0.0007
				S.D. Dep. Var=0.5595 Sum Squared Resid=0.0161 Long-run variance=0.0004

Finally, FMOLS, DOLS and CCR cointegration methods have been employed to check robustness of ARDL estimation results (Table 5). All cointegration methods support the presence of inverted U-shaped EKC for Turkey, with positive and significant coefficient of LRGDP and negative and significant coefficient of LGDP2. The income elasticities of CO<sub>2</sub> emission is almost same as obtained from ARDL

estimation, which are 9.05 and 0.15 for LGDP and LGDP2 respectively, with the values of 8.42 and 0.14 in FMOLS, 9.20 and 0.15 in DOLS and 8.14 and 0.13 in CCR. The coefficient of total renewable energy consumption is negative and significant in both FMOLS and CCR estimations, but insignificant in DOLS method, although it has negative sign, as same in ARDL. The value of renewable energy elasticity of CO<sub>2</sub> emission is 0.21, 0.16, and 0.19 in FMOLS, DOLS and CCR methods respectively. These results support the conclusions we derived from the ARDL model with the value of 0.19, which means that 1% increase in renewable energy consumption will decrease CO<sub>2</sub> emission in Turkey by 0.19%. Furthermore, the elasticity of CO<sub>2</sub> emission with respect to energy intensity is inelastic in both ARDL and DOLS cointegration models, with the highly significant positive values of 0.96 and 0.76, which both are less than 1. However, due to having values greater than 1, in both FMOLS and CCR models with the values of 1.08 and 1.07 respectively, energy intensity elasticity of CO<sub>2</sub> emission become elastic. Again, the results obtained regarding energy intensity in the models supports the findings from ARDL method.

## 5. Conclusion

This paper examines the long run relationship between CO<sub>2</sub> emission, real income, renewable energy consumption and energy intensity in Turkey by using the data covering the period of 1971-2015. ARDL method is used to capture both short run and long run estimation results simultaneously. Empirical results support the inverted U shaped EKC hypothesis for the case of Turkey. Estimated long run income elasticity of CO<sub>2</sub> emission is 9.0551. Estimated renewable energy consumption elasticity of CO<sub>2</sub> emission is -0.1922 and energy intensity elasticity of CO<sub>2</sub> emission is 0.9675. Briefly, increase in renewable energy consumption decreases the CO<sub>2</sub> emission, while energy intensity rises CO<sub>2</sub> emission level.

As a result, strong support of the governments is needed for investing and using renewable energy resources in both industrial production and household usage in order to meet increasing energy demand and keeping environment clean. Public policies can be classified as short-term and long-term policies and be ranked accordingly. Overall strategy should consider both energy diversification and environmental quality within the sustainable development framework. Turkey should find alternative energy resources providing energy saving policies and strategies like wind, sun and geothermal energy projects.

Finally, public awareness is also crucial for Turkey for implementing effective energy policies. Government or public authorities should train the managers in different sectors and provide consultancy services for companies. Energy consumption in the buildings should be promoted to achieve sustainable development in Turkey. To decrease the fossil fuel consumption, government

should increase the research and development activities through providing financial supports to design products in the areas of renewable energy resources or energy inefficiency.

However, energy intensity can be different at sector level depending on their energy requirements. This study uses yearly based aggregate data and ignores the regional differences within the country and does not focus on the industrial or sectoral differences. Therefore, further studies should analyze these sectoral differences with considering all greenhouse gases by collecting disaggregated data at initial stage.

## References

Akbostanci, E., Turut-Asik, S., & Tunc, G. I. (2009). The Relationship between Income and Environment in Turkey: Is There An Environmental Kuznets Curve? *Energy Policy*, Vol. 37, No. 3, pp. 861-867.

Atici, C. (2009). Carbon Emissions in Central and Eastern Europe: Environmental Kuznets Curve and Implications for Sustainable Development. *Sustainable Development*, Vol. 17, pp.155-160, doi: 10.1002/sd.372

Aydin, C., Esen, O. (2018). Does The Level of Energy Intensity Matter in The Effect of Energy Consumption on The Growth of Transition Economies? Evidence from Dynamic Panel Threshold Analysis. *Energy Economics*, Vol. 69, pp. 185-195, doi: 10.1016/j.eneco.2017.11.010

Bilgili F, Koçak E, Bulut Ü. (2016). The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption on CO<sub>2</sub> Emissions: A Revisited Environmental Kuznets Curve Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 54, pp.838–45, doi: 10.1016/j.rser.2015.10.080

Dogan, N. (2016). Agriculture and Environmental Kuznet Curves in the Case of Turkey: Evidence from the ARDL and Bounds Test. *Agricultural Economics*, Vol.62, No.12, pp. 566-574, doi: 10.17221/112/2015-AGRIECON

Dogan, E, Seker, F. (2016). Determinants of CO<sub>2</sub> Emissions in the European Union: The Role of Renewable and Non-Renewable Energy. *Renewable Energy*, Vol. 94, pp. 429-439. Doi: 10.1016/j.renene.2016.03.078.

Grossman, G. M. and Krueger, A. B., (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *National Bureau of Economic Research Working Paper* 3914, NBER, Cambridge MA.

Fan, Y., Liu, L.C., Wu, G, Wei, Y.M. (2006). Analysing Impact Factors of CO<sub>2</sub> Emissions Using the STIRPAT Model. *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 26, No. 4, pp.377-395, doi: 10.1016/j.eiar.2005.11.007

Halicioglu, F. (2009). An Econometric Study of CO<sub>2</sub> Emission, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey. *Energy Policy*, Vol. 37, pp. 1156-1164, doi:10.1016/j.enpol.2008.11.012

International Energy Agency (IEA) (2016). *Energy policies of IEA countries; Turkey (2016 Review)*. Available at:

<https://www.iea.org/publications/.../EnergyPoliciesofIEACountriesTurkey.pdf>  
(Accessed on July 2018)

International Energy Agency (IEA) (2017). *IEA Headline global energy data (2017 edition)*. Available at:

[http://www.iea.org/media/statistics/IEA\\_HeadlineEnergyData\\_2017.xlsx](http://www.iea.org/media/statistics/IEA_HeadlineEnergyData_2017.xlsx)  
(Accessed on July 2018)

International Energy Agency (IEA) (2018). *Perspectives for the energy transition: the role of energy efficiency*. Available at:

<https://www.iea.org/newsroom/news/2018/april/economic-value-of-energy-efficiency-can-drive-reductions-in-global-co2-emissions.html> (Accessed on July 2018)

Irlandoust, M. (2016). The renewable energy-growth nexus with carbon emissions and technological innovation: evidence from the Nordic countries. *Ecological Indicators*, Vol. 69, pp. 118-125, doi: 10.1016/j.ecolind.2016.03.051.

Ito, K. (2017). CO<sub>2</sub> Emissions, Renewable and Non-Renewable Energy Consumption, and Economic Growth: Evidence From Panel Data for Developing Countries. *International Economics*, 1pp. 151-156, doi: 10.1016/j.inteco.2017.02.001.

Jebli, MB., Youssef, SB., Ozturk I. (2016). Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Trade in OECD Countries. *Ecological Indicators*, Vol. 60, pp.824-831, doi: 10.1016/j.ecolind.2015.08.031

Johansen, S. (1988). Statistical Anaysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, pp. 231-254.

Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, Vol. 59, pp. 1580.

Kavak, K., (2005) .Energy Efficiency in the World and Turkey and Investigation of Energy Efficiency in Turkish Industry. State Planning Organization (Turkey), Ankara, DPT- 2689.

<https://inis.iaea.org/search/searchsinglerecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=37104803> (Accessed on July 2018)

Kok, B., Benli, H. (2017). Energy diversity and nuclear energy for sustainable development in Turkey. *Renewable Energy*, Vol. 111, pp. 870-877, doi: 10.1016/j.renene.2017.05.001

Lantz, V., Feng, Q. (2006). Assessing Income, Population, and Technology Impacts on CO<sub>2</sub> Emissions in Canada: Where's the EKC?. *Ecological Economics*, Vol. 57, No. 2, pp. 229–38.

Mahmood, T., Ahmad, E. (2018).The Relationship of Energy Intensity with Economic Growth: Evidence for European Economies. *Energy Strategy Reviews*, Vol. 20, pp-90-98, doi:10.1016/j.esr.2018.02.002

Doğan, N. & Karay, M. (2019). The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Cointegration Analyses, 1 (2), 169-187.

Metcalf, G.E. (2006). Energy Conservation in the United States: Understanding its Role in Climate Policy, Working Paper, 12272

Moutinho, V, Robaina, M. (2016). Is the Share of Renewable Energy Sources Determining the CO<sub>2</sub> Kwh and Income Relation in Electricity Generation?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 65, pp. 902-914, doi: 10.1016/j.rser.2016.07.007.

Nkora, E., Uko, A.K. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Cointegration Technique: Application and Interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, vol.5, no.4, pp. 63-91

Ozturk I., Acaravci A. (2010). CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 14, No. 9, pp.3220-3225, doi:10.1016/j.rser.2010.07.005

Ozturk, M., Yuksel, Y.E. (2016). Energy Structure of Turkey for Sustainable Development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 53, pp. 1259-1272, doi: 10.1016/j.rser.2015.09.087

Paramatia, SR., Mob, D., Gupta, R. (2017). The effects of Stock Market Growth and Renewable Energy Use On CO<sub>2</sub> Emissions: Evidence from G20 Countries. *Energy Economics*, Vol. 66, pp. 360-371, doi: 10.1016/j.eneco.2017.06.025.

Pata, U.K. (2018). Renewable Energy Consumption, Urbanization, Financial Development, Income and CO<sub>2</sub> Emissions in Turkey: Testing EKC Hypothesis with Structural Breaks. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 187, pp.770-779, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.03.236

Pesaran, M.H., Smith, R.J., and Shin, Y. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, pp. 289-326.

Sadorsky, P. (2014). The Effect of Urbanization on CO<sub>2</sub> Emissions in Emerging Economies. *Energy Economics*, No.41, pp. 147-153, doi: 10.1016/j.eneco.2013.11.007

Sebri, M., Ben-Salha, O. (2014). On the Causal Dynamics between Economic Growth, Renewable Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions and Trade Openness: Fresh Evidence from BRICS Countries. *Renewable Sustainable Energy Review*, Vol. 39, pp. 14-23, doi:10.1016/j.rser.2014.07.033.

Shahbaz, M., Solarin, S. A., Sbia, R., Bibi, S. (2015). Does Energy Intensity Contribute to CO<sub>2</sub> Emissions? A Trivariate Analysis in Selected African Countries. *Ecological Indicators*, Vol. 50, pp. 215-224, doi: 10.1016/j.ecolind.2014.11.007

Doğan, N. & Karay, M. (2019). The Impact of Renewable Energy Consumption and Energy Intensity on CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustions for the Case of Turkey: A Cointegration Analyses, 1 (2), 169-187.

The Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources, General Directorate of Renewable Energy (2018). *Türkiye enerji Verimliliği Gelişim Raporu 2018*. EV-2018-01-V1, Enerji Verimliliği Dairesi Başkanlığı Ölçme ve Değerlendirme Grubu, Available at: [http://www.yegm.gov.tr/document/enver\\_gelisim\\_rapor\\_2018.pdf](http://www.yegm.gov.tr/document/enver_gelisim_rapor_2018.pdf) (Accessed on July 2018)

The World Bank (2014). *Understanding CO2 Emissions from The Global*. 2014/5, No.85126, Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/873091468155720710/pdf/851260BRIOLive00Box382147B00PUBLIC0.pdf>

The World Bank (2015). Turkey's Energy Transition Milestones and Challenges. Report no: ACS14951, Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/249831468189270397/Turkey-s-energy-transition-milestones-and-challenges> (Accessed on August 2018)

Turkish Statistical Institute (2018). *Greenhouse Gas Emissions Statistics, 2016*. No. 27675. Available at: <http://www.turkstat.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27675> (Accessed on July 2018)

Zambrano, M. A., Zambrano, C.A., Davalos, J.L., Zambrano, A., Ruano, M.A. (2018). Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Peru: The Role of Renewable Electricity, Petroleum and Dry Natural Gas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 82, pp. 4170-4178, doi: 10.1016/j.rser.2017.11.005