

Araştırma Makalesi/Research Article

YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ¹

THE RELATIONSHIP BETWEEN HIGH TECHNOLOGY EXPORTS AND ECONOMIC GROWTH: CASE OF TURKEY

Ayberk ŞEKER*

Selami ÖZCAN**

Öz


Küreselleşen dünya ekonomisinde uluslararası ticaret hacminin giderek yükselmesi dikkate alındığında, teknolojik gelişmenin ülkelerin uluslararası ticaretlerinde ve ekonomik büyümelerinde önemli derecede etkiye sahip olacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda, ülkelerin teknolojik gelişmelerinin teknolojik ürün ihracatına olan etkisini ve hangi sektörlerdeki teknolojik ürün ihracatının ülkelerin ekonomik büyümelerine daha etkin şekilde katkı sağlayacağını ortaya koyacak çalışmalar önem arz etmektedir. Bu çalışma ile Türkiye’de sektörel olarak yüksek teknoloji ürün ticareti ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılacaktır. Bununla birlikte çalışmanın ana hedefi, Türkiye’nin hangi sektörlerdeki teknolojik ürün ticaretinin ekonomik büyümeyle daha fazla katkı sağladığının tespit edilmesidir. Böylelikle, Türkiye’de ekonomik büyümeyle en çok katkı sağlayan yüksek teknoloji sektörleri belirlenecektir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda, Türkiye’nin yüksek teknoloji sektörlerinden sırasıyla kimya endüstrisi, elektrik makineleri ve aparatları endüstrisi, silah sanayi, elektronik ve haberleşme endüstrisi ve bilimsel araçlar endüstrisi ihracatlarında uzmanlaşması durumunda ekonomik büyüme düzeyinin daha fazla arttığı tespit edilmiştir.


Anahtar Kelimeler: Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Teknolojik Gelişme, İçsel Büyüme, Yüksek Teknoloji Sektörleri, Araştırma Geliştirme.

Abstract

Given the growing international trade volume in the globalizing world economy, technological development will have considerable influence in the international trade and economic growth of countries. In this respect, researches on the impact of technological developments in countries on technological product export and the extent of technological product export contributing to the countries’ economic growth become important. This study will first try to reveal the impact of technological product trade by technological developments emerged in Turkey. Furthermore, the main objective of this study is to contribute by uncovering which sectors are more identifiable in economic growth of Turkey in terms of high-technology. Thus, high technology sectors contributing most to economic growth of Turkey will be determined and in order to raise the welfare level of Turkey more quickly in the detected sectors and increase the technological product trade, specialization aims will be unveiled. According to results of the analyzes, specialization of exports on chemical industry, electrical machinery and apparatus industry, armament industry, electronics and communications industry and scientific instruments industry are determined as high-tech sectors which will further increase the level of economic growth in Turkey.

Keywords: High Technology Exports, Technological Progress, Endogenous Growth Theory, High Technology Sectors, Research and Development.

*  Dr. Öğr. Üyesi, Bursa Teknik Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, ayberk.seker@btu.edu.tr

**  Prof. Dr., Yalova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, sozcan@yalova.edu.tr

¹ Bu çalışma, Prof. Dr. Selami ÖZCAN danışmanlığında Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen “Teknolojik Ürün Ticareti ve Ekonomik Büyüme İlişkisi” başlıklı doktora çalışmasından türetilmiştir.

EXTENDED SUMMARY

Background

Nowadays, the most important issue of the international economy is the differences in the level of development of countries and the trade volumes between countries. In this regard, technology, which is rapidly developed especially since the 20th century, differentiates the levels of development among countries. Technological differentiation among countries also affects economic growth and international trade of these countries as well as their competitiveness in the globalized world economy. Given the growing international trade volume in the globalizing world economy, technological development will have considerable influence in the international trade and economic growth of countries. In this respect, researches on the impact of technological developments in countries on technological product export and the extent of technological product export contributing to the countries' economic growth become important. Accordingly, studies demonstrate contribution to exports in high-technology sectors is greatly important on economic growth of Turkey. Therefore, this study aims to analyze the effects of high-tech sectors' exports on economic growth of Turkey.

Purpose

This study argues contribution of exports on high-tech sectors must be revealed on economic growth of Turkey. The main objective of this study is to identify which technological product trade sectors contribute more on economic growth of Turkey. In accordance with this purpose, by means of endogenous growth theory, the relationship among high-tech exports, economic growth, skilled labor and fixed capital formation are analyzed. Thus, high technology sectors contributing most to economic growth of Turkey will be determined and in order to raise the welfare level of Turkey more quickly in the detected sectors and increase the technological product trade, specialization aims will be unveiled.

Method

In this study, economic growth and technological product trade model derived from Cobb-Douglas model are used. Related model was tested over Turkey. Gross domestic products, fixed capital formation, labor and high-tech exports by sectors are used as variables in the model. Zivot-Andrews structural unit root test, Johansen cointegration test, VEC Granger causality test and dynamic ordinary least square test were carried out in this study with data of 1989-2016 period of Turkey.

Findings

In first, Augmented Dickey Fuller (ADF), Philips-Perron (PP), Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) and Elliot, Rothenberg and Stock (ERS) unit root test are performed with data. Thereafter, Zivot and Andrews structural unit root test is carried out. According to the results of unit roots test, series in the model have unit roots on level. Then, Johansen cointegration test is performed to analyze long-term relationships among variables. Results of cointegration analysis indicate that there are long-term relationships among variables in all models. Afterwards, VEC Granger causality test is used in order to reveal the causality relationships among variables. VEC Granger causality test results show a unidirectional causality relationship from economic growth to high-tech industries such as Aerospace, Computers and office machines, Scientific instruments, Chemical and Armament. The effect of high technology sector export level on the economic growth was statistically significant and has positive effect for the seven high technology sectors except computer and office machinery industry and pharmaceutical industry. Examining the effects of high technology sector exports on economic growth, 1% increase in the export of chemical industry resulted in an increase of 0.27% in economic growth level in Turkey. Then, exports on industries of Electrical machinery and apparatus (0.17%), Armament (0.14%), Electronics and communication (0.13%), Scientific instruments (0.12%), Non-electrical machinery and apparatus (0.04%) and Aerospace (0.01%) have positive and statistically significant effect on the economic growth in Turkey.

Conclusions

According to results of study, exports of high-tech industries of Chemical, Electrical machinery and apparatus, Armament, Electronics and communication, Scientific instruments, Non-electrical machinery and apparatus and Aerospace are necessary to be supported by government. Since economic growth and development in Turkey are getting higher and faster, high-tech sector exports such as Chemical, Electrical machinery and apparatus, Armament, Electronics and communication, Scientific instruments, Non-electrical machinery and apparatus and Aerospace are supported by incentives coherently.

GİRİŞ

Günümüzde uluslararası ekonominin önemli konularından bir tanesi, ülkelerin gelişmişlik düzeylerindeki farklılıklar ile ülkeler arasındaki ticaret hacimleridir. Bu bağlamda özellikle 20. yüzyıl ile birlikte hızla gelişen teknoloji, ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeylerini hızla farklılaştırmaktadır. Ülkeler arasında meydana gelen teknolojik farklılaşma, aynı zamanda bu ülkelerin hem ekonomik büyüme düzeylerini hem uluslararası ticaret hacimlerini hem de küreselleşen dünya ekonomisindeki rekabet gücünü etkilemektedir.

Tarihsel açıdan uluslararası ticaret teorileri incelendiğinde, ticaret modellerinde öncelikle hammadde ve emek faktörleri üzerinde durulduğu ancak günümüze kadar ilerleyen süreç boyunca sermaye ve teknoloji faktörünün zamanla büyük önem kazandığı görülmektedir. Klasik ve Neo-Klasik uluslararası ticaret teorileri daha çok hammadde, tarım ve emek yoğun sanayi mallarının ticareti üzerine açıklamalar getirirken, yeni uluslararası ticaret teorileri ise farklılaştırılmış mallara dayalı, yoğun sermaye ve teknoloji içeren sanayi mallarının ticaretini açıklama üzerine yoğunlaşmıştır. Bu doğrultuda, süreç içerisinde uluslararası ticarete teknolojik gelişmenin önemi ortaya konmuş ve teknolojik gelişmeler ile birlikte dünya ticaret hacminin daha da arttığı görülmüştür.

Uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerinde önemli etkileri bulunan teknoloji, genel anlamda mal veya hizmetlerin üretilmesinde veya buna yönelik hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanılan beceriler, yöntemler, işlemler, tekniklerin derlenmesi ya da bilimsel araştırmalar şeklinde tanımlanabilmektedir. Ülkelerin ekonomik çıktılarında, başka bir ifade ile üretim düzeylerinde artış sağlamalarının iki yolu bulunmaktadır. Bunlardan ilki, üretim için gerekli olan ve üretim sürecinde kullanılan girdilerin arttırılmasıdır. İkinci yol ise, girdi miktarı aynı kalırken mevcut girdiler ile daha fazla üretimin elde edilmesini sağlayan üretim yöntemlerinin oluşturulmasıdır. Bu doğrultuda, ülkeler teknoloji düzeylerini geliştirerek üretim çıktılarında artış sağlayabilmekte ve refah düzeylerini yükseltebilmektedirler. Yüksek teknoloji ürün kavramı ise, içerisinde hızlı teknolojik gelişme düzeyini barındıran, çok yüksek seviyede araştırma ve geliştirme harcamalarını içeren ve yeni teknoloji düzeylerine sahip ürünleri kapsamaktadır.

Ülkeler geliştirdikleri teknolojiler ile ürettikleri ürünlerde ve üretim yöntemlerinde yenilikler ortaya koymaktadırlar. Bu doğrultuda gelişen teknoloji, ülkelerin uluslararası ekonomi içerisinde rekabet avantajı ve üstünlük elde etmelerini sağlamaktadır. Böylece uluslararası ekonomide sağlanan avantaj ve üstünlükler, ülkelerin ekonomik büyümelerini hızlandırmakta ve bu nedenle teknolojiye yapılan yatırımların daha da artmasını sağlamaktadır.

Ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerine önemli teoriler ortaya koyulmakla birlikte, teknolojinin ekonomik büyüme literatürüne girişi Neo-Klasik büyüme modelleriyle gerçekleşmiştir. Neo-Klasik büyüme modelinde teknoloji, modelde dışsal olarak kabul edilmiştir. Bu modele göre ülkelerin uzun dönemli büyüme oranlarının kaynağı, dışsal olarak ele alınan teknoloji olarak görülmüştür. Modelde dışsal olarak ele alınan teknolojik gelişmeler ile gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeleri yakınsayacağı varsayılmaktadır. Ancak, ülkelerin büyüme oranları karşılaştırılırken sahip oldukları teknoloji düzeylerinin aynı oran kabul edilmesi Neo-Klasik yaklaşıma gelen önemli eleştirilerden birisi olmuştur. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemde genellikle gelişmiş ülkeleri yakınsayamamaları gerçekleştirilen eleştirileri arttırmıştır. Bunun üzerine teknolojik gelişme ve bilgi stokunun büyüme modellerine içsel olarak dâhil edildiği içsel büyüme modelleri ileri sürülmüştür. İçsel büyüme modelleri, büyümenin kaynağını teknolojik gelişmeler olarak görmüş ve üretimde ölçüğe göre artan getiri üzerine eğilmiştir. Bu modele göre, ülkelerin uzun dönem büyüme oranları içsel olarak belirlenmekte ve ülkelerin uluslararası ticaretleri uzun dönemli büyüme oranları üzerinde etkili olduğu ileri sürülmektedir.

Uluslararası ekonomide, ülkelerin uluslararası ticaret hacimlerini arttırma imkânları iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlardan ilki, ülkelerin teknolojik altyapılarını geliştirerek yeni ürünler ortaya çıkarmasıdır. Bu doğrultuda ülkeler sürekli teknolojik gelişime odaklanarak ürün çeşitliliğini arttırmayı hedeflemekte ve böylece ticaret hacimlerini yükseltmeyi amaçlamaktadırlar. İkinci durum ise, ülkelerin uluslararası ticaretlerine konu olan malların üretiminde verimliliklerini arttırmaya çalışmalarıdır. Ülkeler

ortaya koyacakları teknolojik gelişmeler ile birlikte üretim süreçlerini yenileyerek veya geliştirerek üretim maliyetlerini azaltıp, verimliliklerini arttırmayı hedeflemektedirler.

Ülkelerin teknolojik gelişme düzeyleri arasındaki farklılık, aynı zamanda bu ülkelerin hem ekonomik büyüme düzeylerini hem uluslararası ticaret seviyelerini hem de küresel ekonomideki rekabet düzeylerini etkilemektedir. Globalleşen dünya ekonomisinde artan uluslararası ticaret düzeyi hesaba katıldığında, teknolojik gelişmelerin ülkelerin uluslararası ticaret düzeylerinde ve ekonomik büyüme seviyelerinde önemli derecede etkisinin bulunacağı görülmektedir.

Bu doğrultuda, yüksek teknoloji sektörlerindeki ihracatın Türkiye'nin ekonomik büyüme düzeyine hangi sektörlerde daha etkin şekilde katkı sağlayacağını gösterecek olan çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, gerçekleştirilecek çalışma ile bu önemli sorunun cevabı araştırılacak ve literatürde çalışılmayan bu önemli konuya ışık tutularak çalışmanın özgün değeri ortaya koyulacaktır.

1. TEKNOLOJİYE DAYALI BÜYÜME MODELLERİ ve ULUSLARARASI TİCARET

Neo-Klasik büyüme modelinde teknoloji ve teknolojik değişimin, ekonomik olmayan güçler tarafından dışsal olarak ekonomiyi etkilediği ileri sürülmüştür. Ancak daha sonraki süreçte, teknolojik değişimin kar amacı güden firmaların endüstriyel yeniliklerinden kaynaklandığı, bilimsel yatırımlar ile ileri teknolojik gelişmelerin sağlandığı, nitelikli beşeri sermaye birikiminin oluşması gibi ekonomik kararlara bağlı olarak ortaya çıktığı görüşü ortaya çıkmıştır. Böylece teknolojinin ekonomik sistem içerisinde belirlenen bir içsel faktör olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, büyüme teorilerinin ülkelerin uzun dönemli büyüme hızlarını belirleyen teknolojik gelişmeleri içsel bir faktör olarak ele alması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, Neo-Klasik büyüme modelinin öngörülerinden olan sermaye birikiminin ülkelerin uzun dönemli büyüme düzeylerini ve uluslararası gelir farklılıklarını açıklama konusunda yetersiz olması modelin önemini kaybetmeye başlamasına neden olmuştur.

Teknoloji ve teknolojik değişimi ekonominin içsel bir faktörü olarak ele alan içsel büyüme teorisi, uluslararası ekonomide ülkelerin rekabetçi yapılarını ve karşılaştırmalı üstünlüklerini ortaya koyan temel göstergelerin teknolojik ve bilimsel gelişmeler olduğunu ileri sürmektedir. Bu teknolojik ve bilimsel gelişmelerin kendi iç dinamiklerinden ziyade, ülkelerin uygun ekonomi politikaları doğrultusunda oluştuğu belirtilmektedir. Bu nedenle, içsel büyüme teorisinin ülkelerin ekonomik büyüme dinamiklerini daha etkin bir şekilde analiz edebileceği düşünülmektedir.

İçsel büyüme teorisi, Neo-Klasik büyüme modelinin bazı yaklaşımlarına temel eleştiriler getirmiştir. Bunlardan ilki; ekonomik büyümenin motoru olarak gördükleri teknolojinin Neo-Klasik modelde dışsal olarak kabul edilmesi, teknolojik gelişmelerin nedenlerinin irdelenmemesi, teknolojinin herkesin rahatça ulaşabileceği ve eşit oranda faydalanabileceği bir faktör olarak görülmesi, teknolojinin gelişmesi için herhangi bir çaba ve maliyete katlanılmayacağı konularıdır (Kaya, 2004: 293).

İçsel büyüme teorisinin kökenleri Schumpeter (1934) ve Arrow (1962) gibi önemli ekonomistlerin fikirlerine dayanmakla birlikte ilk olarak, Romer (1986)'in çalışması ile ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra birçok ekonomist içsel büyüme literatürüne katkı sağlamış ve içsel büyüme modellerinin sürekli olarak gelişme halinde olmasını sağlamıştır.

Schumpeter'in teknoloji ve yenilik fikirleri, içsel büyüme modelleri için önemli bir kaynak teşkil etmektedir. Schumpeter çalışmalarında, ülkelerin ekonomik büyümelerinin kaynaklarını incelerken teknolojik gelişmelerin önemli rolü olduğunu sürekli olarak belirtmiştir. Ortaya koymuş olduğu "yaratıcı yıkım" kavramı ile eski ürün ve hizmet üreten endüstrilerin yerini yeni ürün ve hizmet üreten endüstrilerin alacağını anlatmaya çalışmıştır. Bununla birlikte Schumpeter, gerçekleştirilecek buluş, bilimsel araştırmalar ve yeniliklerin yüksek maliyetlere sebep olduğunu belirtmiş ve bu doğrultuda ekonomide geçici tekellerin oluşabileceğinden bahsetmiştir.

Arrow (1962) yaparak öğrenme (learning by doing) üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında, bir takım endüstri dallarında zaman içerisinde katlanılan maliyetlerin azaldığı, ürün ve hizmetlerin kalitelerinin yükseldiği ve üretimin hızlanarak arttığını ortaya koymuştur. Arrow (1962), bu sürece "yaparak öğrenme

(learning by doing)" ismini vermiştir. Böylelikle, bir işletmenin zamanla üretim gerçekleştirdikçe üretim sürecinin daha iyi öğrenildiği, katlanılan maliyetlerin azaltıldığı, ürünlerin geliştirilebildiği ve yeni ürün/hizmetlerin ortaya koyulduğu görülmüştür.

1.1. Ar-Ge'ye Dayalı (Schumpeterci) İçsel Büyüme Modelleri

Ar-Ge dayalı içsel büyüme modelleri beşeri sermayeyi büyümenin merkezine yerleştiren diğer modellerden farklı olarak, teknoloji faktörünü üretimdeki yan ürün olarak ele almaktan ziyade teknolojinin üretimden ayrı olarak farklı bir Ar-Ge sektörü vasıtasıyla üretildiğini ifade etmektedir. Ar-Ge'ye dayalı içsel büyüme modellerini dolaylı içsel büyüme modellerinden farklılaştıran iki temel özellik bulunmaktadır. Birincisi, Ar-Ge'ye dayalı içsel büyüme modellerinde teknolojiyi üreten ayrı bir sektörün varlığı kabul edilmektedir. İkinci özellik ise, teknolojik gelişmeler ve rekabetin devamlılığı için eksik rekabet koşullarının kabul edilmesidir (Yardımcı, 2006: 102).

Teknolojik gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisini Schumpeterci bir yaklaşımla ele alan içsel büyüme modellerinden ilki teknoloji üretimini geleneksel malların üretiminden ayrı olarak ele alan Romer (1990) tarafından ortaya koyulan içsel büyüme modelidir.

Romer'in oluşturmuş olduğu içsel büyüme modeli üç önemli önermeye dayanmaktadır. Bunlardan ilki, ekonomik büyümenin merkezinde kısmen dışlanabilir ve rakipsiz olma özelliğine sahip olan teknolojik gelişmenin bulunduğudır. Romer'e göre teknolojik gelişme, sürekli devam eden sermaye birikimini ifade etmektedir. Bununla birlikte oluşan sermaye birikimi ve teknolojik gelişmenin üretimdeki verimliliği yükselterek çıktıyı arttırdığını belirtmektedir. İkinci önerme olarak, teknolojik gelişmenin piyasa teşvikleri sonucunda bilinçli faaliyetler vasıtasıyla oluşmasını öne sürmüştür. Bu doğrultuda, çıkarını maksimum düzeye çıkarmak isteyen birey ya da firmalar teknolojik gelişmeyi bir süre için dışlayarak fayda sağlamaktadırlar. Üçüncü önerme ise, teknolojinin üretim maliyetinin ilk sabit maliyetine eşit olmasıdır. Teknolojiyi tekrardan üretmenin ve kullanmanın maliyetinin düşük olduğunu belirtmektedir. Bu özellik dolayısıyla da, teknolojinin diğer geleneksel mallardan farklı özelliklere sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Romer, 1990: 72). Böylelikle Romer (1990) ortaya koymuş olduğu bu üç önemli önermeyle, teknolojik gelişmenin bulunduğu piyasalar için eksik rekabet koşullarının geçerli olacağını ortaya koymuştur.

Romer (1990) tarafından oluşturulan ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayanan içsel büyüme modeli aşağıdaki gibidir;

$$Y(H_y, L, x) = H_y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} X_i^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

Modelde dört temel girdi bulunmaktadır. Bunlar; sermaye, işgücü, beşeri sermaye ve teknoloji düzeyidir. Sermaye, tüketim malları ile ölçülmektedir. İşgücü, kişi sayısı ile (işgücüne katılan) temsil edilmektedir. Beşeri sermaye, formal eğitim ve iş eğitiminden geçmiş kişi sayısı ile ölçülmektedir. Modelde yer alan teknolojik gelişme düzeyinin ölçülmesi hususunda bazı kavramsal sorunlar bulunmaktadır. Ancak, teknolojik gelişme düzeyi spesifik olarak ölçülmek istendiğinde her yeni bilgi birikimi yeni bir ürün için gerçekleştirilen tasarıma karşılık geldiği kabul edilir ve modele dahil edilir (Romer, 1990: 78-79). Bu doğrultuda, modelde yer alan teknolojik gelişme düzeyini ölçme konusunda ekonomide gerçekleştirilen yenilikleri temsilen patent, faydalı model gibi parametrelerin kullanılabileceğini görmekteyiz.

İçsel büyüme modelleri içerisinde yer alan Romer (1990)'in modeline göre, daha yüksek beşeri sermaye oranına sahip olan ülkelerin daha hızlı ekonomik büyüme gerçekleştirecekleri ileri sürülmektedir. Bununla birlikte, serbest uluslararası ticaret vasıtasıyla ekonomik büyüme daha hızlı gerçekleştirilebilmektedir. Romer (1990) modeli, 20. yüzyıldaki gelişmiş ülkelerin sahip oldukları ekonomi büyüklüklerinde yüksek beşeri sermayenin olumlu etkisinin altını çizmektedir. Buna karşın, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin istenen ekonomik büyüme düzeyini gerçekleştirememelerini de sahip oldukları düşük beşeri sermaye oranı ile açıklamaya çalışmaktadır (Romer, 1990: 99).

Ekonomik büyümeyi teknolojik yeniliklere bağlı olarak açıklamaya çalışan Grossman ve Helpman (1989) oluşturdukları ekonomik büyüme modelini iki önemli noktaya dayandırmaktadır. Bunlardan ilki, gerçekleşen yenilikler ile ürün çeşitliliğindeki artışın sonucunda oluşan teknolojik gelişmelerin büyüme

üzerindeki etkileridir. İkincisi ise, kamusal niteliğe sahip olan bilgi ve ekonomik büyümeye olan etkisidir (Özer ve Çiftçi, 2008: 223).

Grossman ve Helpman (1989) tarafından içsel büyüme literatürüne kazandırılan teknolojik gelişmeye bağlı büyüme modeli, ekonomik büyümeyi ülkelerin gerçekleştirdikleri dış ticaretleri ve dışa açıklık oranları üzerinden açıklamaya çalışmaktadır. Yeterli düzeyde Ar-Ge stokuna sahip olmayan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin, teknolojik gelişmelerini yoğun Ar-Ge stokuna sahip gelişmiş ülkelere teknoloji transferi vasıtasıyla gerçekleştirebilecekleri belirtilmektedir. Fakat az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bu teknoloji transferi mekanizmaları kendiliğinden gerçekleşmeyeceği ifade edilmektedir. Bu teknoloji transferinin gerçekleşebilmesi için az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin Ar-Ge çalışmaları ile teknoloji transferini sağlayacak mekanizmalara teşvik sağlaması ve teknoloji transferinin gerçekleşmesinde önemli role sahip olan çok uluslu şirketlerin yatırım yapabilmeleri yönünde çeşitli kolaylaştırıcı politikaları uygulamaları gerekmektedir (Grossman ve Helpman, 1991: 43).

Büyüme modelini teknolojik yeniliklere bağlı olarak ele alan Grossman ve Helpman, Ar-Ge yoğunluklarındaki karşılaştırmalı üstünlükler dikkate alındığında ülkelerin uyguladıkları ticaret politikalarının uzun dönemli büyümelerini etkilediğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, ülkelerin harcamalarını Ar-Ge yoğunluğu açısından karşılaştırmalı üstünlüğe sahip ülkelerin ürettiği tüketim mallarına yönlendiren ticaret politikalarının uzun dönemli büyüme oranlarının azalmasına neden olacağını ileri sürmektedir. Bununla birlikte, Ar-Ge çalışmalarına verilen sübvansiyonların yeterli Ar-Ge yoğunluğuna sahip olmayan ülkelere beklenen verimi sağlamayacağını da belirtmişlerdir (Grossman ve Helpman, 1989: 814).

Aghion ve Howitt (1992) rekabetçi bir yapıda olan araştırma sektörünün oluşturduğu dikey inovasyonların, ekonomik büyümenin temel kaynağını meydana getirdiği bir içsel büyüme modeli geliştirmiştir. Aghion ve Howitt (1992)'e göre ekonomideki denge, ileriye dönük bir fark denklemi ile belirlenmektedir. Buna göre, herhangi bir dönemdeki araştırma miktarı, önümüzdeki dönemde beklenen araştırma miktarına bağlı olmaktadır. Bu zamanlar arası ilişkinin kaynağı ise “yaratıcı yıkım”dır. Yani, mevcut araştırmalar gelecekte daha fazla araştırmaların gerçekleşme beklentisini yaratan getirinin yok edilme tehdidi ile engellemektedir (Aghion ve Howitt, 1992: 323). Patent yarışı literatüründe bahsedildiği üzere, Aghion ve Howitt inovasyon sürecini modelleyerek yaratıcı yıkım yoluyla bir ekonomik büyüme modeli ortaya koymaya çalışmışlardır.

Aghion ve Howitt (1992) içsel büyüme literatürü kapsamında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, inovasyon çalışmaları sonucunda yeni üretilen ürünlerin önceki ürünleri eski (modası geçmiş) hale getirdiklerini belirtmektedirler. Eski yeniliklerin modasının geçmesi, ekonomik büyüme sürecinin önemli bir özelliğini yansıtmakta ve teknolojik ilerleme ile kazanımların yanı sıra kayıpların meydana geldiğini göstermektedir. Bu durum, Schumpeter tarafından geliştirilen “yaratıcı yıkım” fikrini de içermektedir (Aghion ve Howitt, 1992: 324).

Yaparak öğrenmeye dayalı içsel büyüme modeli geliştiren Young (1991), ortaya koymuş olduğu modeli kullanarak otarşiden serbest ticarete ilerledikçe gerçekleşen değişimin, başlangıçta biri (az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke) diğerinden (gelişmiş ülke) daha az teknolojik olarak gelişmiş iki ayrı ekonominin büyüme oranları, teknik ilerleme oranları ve zamanlar arası tüketici refahları üzerindeki etkileri incelemektedir.

Bilginin uluslararası yayılmasının bulunmaması varsayımı altında Young (1991), uluslararası ticaretin teknik ilerlemeler ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ya statik karşılaştırmalı üstünlüğün bir ekonomiyi çoğunlukla yaparak öğrenmeyi tükettiği mallarda ya da halen yaparak öğrenmenin devam ettiği mallarda uzmanlaşmaya bağlı olduğunu belirtmektedir. Uluslararası ticaretin teknik ilerlemeyi ve ekonomik büyümeyi hızlandırdığı ekonomilerde ise tüketicilerin zamanlar arası refahını geliştirdiğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, uluslararası ticaretin teknik ilerlemeyi yavaşlattığı bir ekonomide dahi, tüketiciler zamanlar arası refahta bir iyileşme yaşayabilmektedir. Çünkü serbest ticarete bağlı olarak yurtdışında gerçekleşen teknik ilerlemeler, yurt içindeki gerçek tüketim gelirlerini artırabilmektedir (Young, 1991: 373-374).

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Teknolojik gelişmelerin hızlandığı ve ülkelerin uluslararası ekonomide rekabet üstünlüğü elde etmek için mücadele ettiği süreçte, ülkeler teknoloji yatırımlarını arttırarak ekonomik kalkınma düzeylerini yükseltmeyi hedeflemektedirler. Uluslararası ekonomide bu ortamın oluşması, akademik literatürü de yönlendirmiş ve yüksek teknoloji ürün ticareti – ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir.

Wörz (2005), OECD ülkeleri ile seçili Asya ve Latin Amerika ülkelerinin 1981-1997 yıllarına ilişkin otuz beş imalat sektörüne ait verilerini kullanarak ticaret yapısı ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, orta-yüksek nitelikli sektörlerin ihracatının uzun dönemli ekonomik büyüme sağladığı görülmüştür.

İhracat çeşitlendirmesinin uluslararası rekabeti desteklediği ve ihracatta çeşitlendirmenin dışsallıklar yoluyla ekonomik büyümeyle bağlantılı olduğu hipotezini inceleyen Herzer ve Nowak-Lehmann (2006), Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanmış ve analiz bulgularına göre ihracat çeşitlendirmesinin ekonomik büyüme düzeyi üzerinde önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.

İhracat çeşitlendirmesi ve ekonomik büyüme düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyen Hesse (2008), özellikle gelişmekte olan ülkelerin ihracatta çeşitlendirmeyi sağlayarak ihracattaki istikrarsızlığın ve ticaret hadlerindeki negatif etkilerin üstesinden gelebileceklerini belirtmiştir. İhracatta çeşitlendirmenin arttırılmasının ekonomik büyüme düzeyi üzerinde önemli rolü olduğu ortaya koyulmuştur. Yapılan ampirik analizler sonucunda, ihracat çeşitlendirmesinin kişi başına gelir düzeyi üzerinde pozitif yönlü bir etki oluşturduğu görülmüştür.

Türkiye’de ihracatta ürün çeşitliliği ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen Değer (2010), uzun dönemde ihracattaki ürün çeşitliliği ve ekonomik büyüme arasında anlamlı ilişkiler bulunduğunu tespit etmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, Türkiye’nin uzun dönemli büyüme düzeyi üzerinde imalat sanayi ihracatı ile ihracat ürünlerinde yüksek sayıda çeşitliliğin bulunmasının önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Beşeri sermaye, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran Şimşek ve Kadılar (2010), Türkiye’nin 1960-2004 yılları arasındaki verilerini kullanarak analizler gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, uzun dönemde ihracat ve beşeri sermayedeki artışın ekonomik büyümeyi desteklediği, ekonomik büyümenin beşeri sermaye birikimini arttırdığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, Türkiye’de beşeri sermayeye dayalı içsel büyüme ve ihracata dayalı büyüme hipotezlerinin desteklendiğini göstermektedir.

Afrika ülkelerinin ihracat yapısı ve ekonomik büyüme düzeyleri arasındaki ilişki analiz eden Bbaale ve Mutenyo (2011), ilgili ülkelerde tarımsal üretim ve imalat sanayi dışındaki sektörlerin ihracatındaki artış ile kişi başına gelir düzeyi arasında önemli bir ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu ülkeler için kısa dönemde tarımsal ürün ihracatının, uzun dönemde ise imalat sanayi ihracatının arttırılmasının istikrarlı olarak ekonomik büyümelerini sağlayacaklarını ortaya koymuşlardır.

Kılavuz ve Altay Topçu (2012), Türkiye’nin de içerisinde yer aldığı yirmi iki gelişmekte olan ülke için imalat sanayi ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1998-2006 yıllarına ait verileri kullanarak araştırmıştır. Çalışma sonucunda, Türkiye’nin de içerisinde bulunduğu yirmi iki gelişmekte olan ülkenin imalat sanayi ihracatının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Türkiye ve çalışma kapsamındaki diğer gelişmekte olan ülkeler için ihracata dayalı ekonomik büyüme hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Teknoloji yoğunluklu ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştıran Telatar vd. (2016), Türkiye’nin 1996-2015 yılları arasındaki verilerini analizlerine dâhil etmişlerdir. Yapılan analizler doğrultusunda, düşük ve orta düzey teknolojiye sahip ürünlerin ihracatının Türkiye’nin ekonomik büyüme düzeyi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, orta ve yüksek teknoloji ürün ihracatından ekonomik büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen Ustabaş ve Ersin (2016), Türkiye ve Güney Kore'nin 1989-2014 yılları arasındaki verilerini kullanarak analizler gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, Türkiye için yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki yalnızca kısa vadede pozitif bir etkisi bulunduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, ilerleyen dönemde Türkiye'nin ekonomik büyümesini hızlandırabilecek yüksek teknoloji ihracatına yönelen beşeri sermaye ve Ar-Ge yatırımlarını artırması gerektiğini göstermektedir.

Ekonomik büyüme ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi araştıran Alper (2017), Türkiye'ye ait 1990-2015 yılları arasındaki verileri kullanarak analizler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, yüksek teknoloji ürün ihracatının pozitif ve negatif bileşenlerinden ekonomik büyümenin pozitif ve negatif bileşenlerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Ekonomik büyüme ve yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerine yapılan literatür çalışması neticesinde, Türkiye'nin yüksek teknoloji sektörlerinin sektörel olarak ayrılarak tüm sektörlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalar görülmemiştir. Başka bir ifade ile teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı yüksek teknoloji ürünlerin uluslararası ticareti ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin sektörel olarak sınıflandırılarak incelendiği çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu doğrultuda, yüksek teknoloji sektörlerinin sektörel olarak sınıflandırılarak ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmanın özgün değeri kapsamında literatüre önemli katkılar sağlanacağı planlanmaktadır.

3. ARAŞTIRMA MODELİ VE VERİ SETİ

Türkiye'nin yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme kapsamında teknolojik ürün ticareti ve ekonomik büyüme modeli oluşturulmuştur. Bu model ile Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerinde sabit sermaye yatırımlarının, teknoloji ile donatılmış sektörel efektif işgücünün ve sektörel olarak yüksek teknoloji ürün ihracatının etkileri araştırılmaktadır. Bu kapsamda, Türkiye'de ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret modellerinin çalışması test edilecek ve hangi yüksek teknoloji sektörlerinde karşılaştırmalı üstünlüğün gerçekleşebileceği analiz edilecektir.

Model kapsamında Türkiye'nin ekonomik büyüme düzeyi (Ln_gsyih) bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Modelin bağımsız değişkenleri olarak Türkiye'de gerçekleştirilen sabit sermaye yatırımları (Ln_{ssy}), efektif işgücü (Ef_{isg}) ve yüksek teknoloji sektörlerine ait ihracat düzeyleri (Ln_{ih}) modele dâhil edilmiştir.

Türkiye'nin gerçekleştirdiği yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini sektörel olarak ortaya koymak için oluşturulan modelde, yüksek teknoloji ürün ihracatı sektörel olarak ölçülmektedir. Böylelikle, hangi yüksek teknoloji sektöründe gerçekleştirilen ihracat düzeyinin Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerinde daha fazla etkin olduğu ve hangi sektörde uluslararası rekabette karşılaştırmalı üstünlük elde edilmesi gerektiği ortaya konmaya çalışılacaktır. Yüksek teknoloji sektörlerinin belirlenmesinde Hatzichronoglou (1997) tarafından önerilen ve teknoloji yoğunluğunu hem sektöre özgü teknoloji seviyesini (Ar-Ge harcamalarının üretilen katma değere oranıyla ölçülmekte) hem de ara malları ve sermaye malları alımlarında kullanılan teknolojiyi dikkate alan sınıflandırma kullanılmıştır. Bu doğrultuda, OECD'nin Standart Uluslararası Ticaret Sınıflaması (SITC, Rev.4)'na göre gerçekleştirmiş olduğu yüksek teknoloji ürün listesi temel alınmıştır.

Tablo 1. Yüksek Teknoloji Sektörleri ve Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması

Yüksek Teknoloji Sektörü	Yüksek Teknoloji Ürün Listesi
Uzay Sanayi	7921+7922+7923+7924+7925+79293 +(714-71489-71499)+87411]
Bilgisayar ve Ofis Makineleri	75113+75131+75132+75134+(752-7529)+75997
Elektronik ve Telekomünikasyon	76381+76383+(764-76493-76499) +7722+77261+77318+77625+7763+7764+7768+89879
Bilimsel Araç ve Ekipmanlar	774+8711+8713+8714+8719+87211+(874-87411- 8742)+88111+88121+88411+88419+89961+89963++89967

(Tablo 1'in devamı)	
Yüksek Teknoloji Sektörü	Yüksek Teknolojili Ürün Listesi
Elektrikli Makineler	77862+77863+77864+77865+7787+77844
Elektriksiz Makineler	71489+71499+71871+71877+72847+7311+73131+73135 +73144+73151+73153+73161+73165+73312+73314+73316
İlaç Sanayi	5413+5415+5416+5421+5422
Kimya Sanayi	52222+52223+52229+52269+525+57433+591
Silah Sanayi	891

(Kaynak: Hatzichronoglou, 1997.)

Oluşturulan uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme modelinin fonksiyonu ise aşağıdaki gibidir (2);

$$Ln\text{gsyih} = \beta_0 + \beta_1 Ln\text{ssy} + \beta_2 E\text{fsgücü} + \beta_3 Ln\text{ih}r + \varepsilon \quad (2)$$

Model kapsamındaki ekonomik büyüme (Ln $gsyih$) verileri ile sabit sermaye yatırımlarına (Ln ssy) ilişkin veriler Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiştir. Türkiye'nin istihdam düzeyine ilişkin veriler ise Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilmiştir. Efektif işgücünün (Ef $sgücü$) belirlenmesi için kullanılan ve teknolojik donanımı temsil eden sektörel patent başvuru düzeylerine ilişkin veriler ise Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (World Intellectual Property Organization)'nden alınmıştır. Sektörel ihracat rakamları (Ln ih r) ise, Birleşmiş Milletler Uluslararası Ticaret İstatistik Veritabanı (United Nations International Trade Statistics Database)'nden temin edilmiştir. Modelde kullanılan tüm veriler yıllık frekansta olup, 1989-2016 dönemini kapsamaktadır.

Modelde yer alan değişkenlerin zaman serisi analizlerini gerçekleştirmeden önce değişkenlerin birim köke sahip olup olmadıklarını ortaya koyabilmek amacıyla durağanlık testleri yapılacaktır. İlgili testler ile gerçekleştirilen durağanlık analizleri sonucunda serilerin birim köke sahip olmaları durumunda, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler eşbütünleşme analizi ile test edilecektir. Eşbütünleşme analizinin gerçekleştirilmesi sonrasında, ekonomik büyüme ve yüksek teknoloji sektörlerindeki ihracat arasındaki nedensellik ilişkisi test edilecektir. Daha sonra, modeldeki değişkenler arasındaki eşbütünleşme katsayıları elde edilerek değişkenlerin uzun dönem içerisinde birbirleri ile olan ilişkileri analiz edilecektir.

Ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modeli ile dokuz ayrı yüksek teknoloji sektöründe gerçekleşen ihracat düzeyinin Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu model vasıtasıyla Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerinde sabit sermaye yatırımlarının, efektif işgücünün ve yüksek teknoloji sektörlerinde ihracatının etkileri değerlendirilecektir. Bu doğrultuda, Türkiye'de ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modellerinin çalışıp çalışmadığı ve hangi sektörlerde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olunabileceği analiz edilecektir.

Türkiye'nin ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modelini tahmin edebilmek için OECD tarafından Standart Uluslararası Ticaret Sınıflaması (SITC, Rev.4)'na göre belirlenen dokuz yüksek teknoloji sektörü için dokuz ayrı fonksiyon (model) oluşturulmuştur.

3.1. Ekonometrik Analiz

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye'ye ait ve 1989-2016 dönemini kapsayan zaman serisi verileri incelenecektir. Zaman serisi analizleri kapsamında öncelikle ilgili serilerin birim kök analizleri gerçekleştirilecektir. Analizde yer alan serilerin durağan olup olmadıkları Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi, Philips-Perron (PP) birim kök testi, Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) birim kök testi ve Elliot, Rothenberg ve Stock Nokta Optimum (ERS) birim kök testi ile sınanacaktır.

Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi, modelin hata terimlerinin otokorelasyon içermesi durumunda çalıştırılmamaktadır. Modelde yer alan serilerin gecikmeli değerleri modele dahil edilerek hata terimindeki otokorelasyon giderilebilmektedir. Bu doğrultuda Dickey-Fuller (1979) modelin bağımlı değişkenine ait gecikmeli değerleri, bağımsız değişken olarak modele dâhil eden yeni bir birim kök testi

oluşturmuştur. ADF birim kök testi uygulanırken, gecikmeli değişkene ait uygun gecikme derecesi Akaike ve Schwarz kriterlerine göre belirlenebilmektedir. ADF birim kök testine ilişkin oluşturulan regresyon testi aşağıdaki gibidir;

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \rho X_{t-1} + \sum_{i=1}^N \varphi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Serilerin durağanlık analizleri kapsamında gerçekleştirilecek olan bir diğer birim kök testi ise Philips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen testtir. Phillips-Perron (PP) birim kök testi ADF testini esas almakla birlikte, hata teriminde otokorelasyon ve heteroskedastisite sorununu ortadan kaldırma konusunda farklılık göstermektedir. ADF birim kök testinde modelde yer alan hata terimlerinin gecikmesine uygun parametrik bir otoregresif model kullanılırken, Philips-Perron birim kök testinde korelasyon durumu göz ardı edilmektedir. Böylelikle, meydana gelebilecek otokorelasyon sorunu ortadan kaldırılmaktadır. PP birim kök testine ait model aşağıdaki gibi gösterilebilmektedir;

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + x_t' \delta + \varepsilon_t \quad (4)$$

Modelde yer alan serilerin birim kök analizlerinin gerçekleştirilmesi için yararlanılan bir diğer test ise Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) tarafından ortaya koyulan birim kök testidir. KPSS birim kök testinde, ADF ve PP birim kök testlerinin aksine I(0) hipotezi serilerin durağan sürece sahip olduğunu ifade etmektedir. KPSS birim kök testi, model artıklarının uzun dönem varyansının parametrik olmayan tahmincisi ile durağanlık sınavasını gerçekleştirmektedir. KPSS birim kök testine ilişkin oluşturulan denklem aşağıdaki gibidir;

$$y_t = x_t' \delta + u_t \quad (5)$$

Serilerin durağanlık analizlerinde kullanılan son test ise Elliot, Rothenberg ve Stock (1996) tarafından geliştirilen birim kök testidir. Elliot, Rothenberg ve Stock Nokta Optimum birim kök testi, ADF ve PP birim kök testlerini geliştirerek oluşturulmuş ve durağanlık analizlerinin gücünü arttırmıştır. ERS testi kapsamında, öncelikle seriler trend değerlerinden arındırılmaktadır. Böylelikle, zaman serilerine ait bilinmeyen ortalama ve doğrusal trendin bulunması halinde diğer birim kök testlerinden daha etkin sonuçlar vermektedir. ERS birim kök testinin gerçekleştirilmesi amacıyla oluşturulan denklem aşağıdaki gibidir;

$$d\left(\frac{y_t}{\alpha}\right) = d\left(\frac{x_t}{\alpha}\right)' \delta(\alpha) + e_t \quad (6)$$

Çalışmada kapsamındaki serilerin yapısal kırılmaya sahip olup olmadıkları Zivot ve Andrews (1992)'in yapısal kırılmalı birim kök testi vasıtasıyla incelenecektir. Zivot ve Andrews'in (1992) çalışmalarının odak noktasını dışsal varsayımı oluşturmaktadır. Zivot ve Andrews (1992) çalışmalarında Perron (1989) yaklaşımında yer alan kırılmaların önceden bilinen gözlemlere dayanarak seçimi sonucunda ön testlerle ilgili sorunlar oluşacağını belirlemektedirler. Bu doğrultuda, Zivot ve Andrews (1992) geliştirdikleri analiz yöntemi ile veri kaybının önlenmesini ortaya koymuşlardır. Zivot ve Andrews (1992) geliştirdikleri test yöntemi ile serilerde meydana gelen kırılma noktalarını dışsal olarak değil, içsel olarak belirlemektedirler. Böylelikle, kırılma noktası dışsal olarak dâhil edilmeden tahmin edilmektedir. Kırılma noktasının tahmininde veri bağımlı bir algoritma kullanıldığı görülmektedir. Bu şekilde, Zivot ve Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testini koşulsuz duruma getirmektedirler. Zivot ve Andrews (1992) testinin uygulamasında aşağıda bulunan iki modelden ilki Model A ortalama kırılma ile ilgili iken, ikincisi olan Model C serilerde yapısal bir değişimin hem ortalama hem de eğimi değiştirdiğini gösteren denklemi ifade etmektedir;

$$\text{Model A: } \Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\text{Model C: } \Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \gamma_t DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Çalışma kapsamındaki serilerin durağanlık analizlerinin tamamlanmasının ardından, model dâhilindeki seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığının tespiti amacıyla Johansen eşbütünleşme testi uygulanacaktır. Johansen Eşbütünleşme testinin denklemi aşağıdaki gibidir;

$$Y_t = \mu + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t \quad (9)$$

Analiz dâhilindeki serilere ilişkin gerçekleştirilen durağanlık testleri sonrasında, serileri durağanlaştırmak amacıyla farkları alınarak Varyans Otoregresif (VAR) modeli ile tahmini gerçekleştirilecektir;

$$\Delta Y_t = \mu + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta Y_{t-k+1} + \Pi Y_{t-1} + u_t \quad (10)$$

Modelde yer alan serilerin birinci fark düzeylerinde durağanlığın sağlanmasının ardından, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla eşbütünleşme testinin gerçekleştirilecektir. Johansen (1991) ile Johansen ve Juselius (1990) tarafından ortaya koyulan Johansen eşbütünleşme testi, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin bulunup bulunmadığını tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Johansen eşbütünleşme yöntemi vasıtasıyla oluşturulan vektör hata düzeltme modeli denklemine ait gecikme sayıları ortaya koyularak, model kapsamında verilerin sahip olduğu özelliklere göre Johansen (1995)'nin belirtmiş olduğu beş modelden uygun olan bir tanesi çalıştırılmaktadır. Bu doğrultuda, eşbütünleşik yapıdaki denklemlerin gecikme sayılarının ortaya koyulması ve Johansen (1995)'nin belirtmiş olduğu beş modelden uygun olan modelin belirlenmesi Akaike ve Schwarz Bilgi Kriterlerine göre gerçekleştirilmektedir.

Johansen ve Juselius (1990) tarafından ortaya koyulan Johansen eşbütünleşme analizinde, eşbütünleşme vektörlerinin sayısı ve anlamlılığını ortaya koymak üzere İz (Trace) ve Azami Özdeğer (Maximum Eigenvalue) istatistiği testleri uygulanmaktadır. Enders (2003)'e göre İz istatistiği, eşbütünleşmiş vektör sayısının r 'ye eşit veya r 'den küçük olduğu üzerine oluşturulan boş hipotezi, alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır. Azami Özdeğer istatistiği ise, $r+1$ tane eşbütünleşmiş vektör olduğu üzerine kurulan alternatif hipoteze karşılık, eşbütünleşmiş vektör sayısının r olduğu üzerine kurulan boş hipotezi sınanmaktadır. İz istatistiği ve Azami Özdeğer istatistiğinden elde edilen değerler Johansen ve Juselius (1990) tarafından belirtilen kritik değerler ile karşılaştırılarak, model kapsamındaki değişkenlerin uzun dönemli ilişkiye sahip olup olmadıkları belirlenmektedir.

Çalışma kapsamında veriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin analizi sonrasında, analizlere değişkenler arasındaki kısa dönemdeki hareketleri ortaya koyan vektör hata düzeltme modeli (VECM) oluşturularak devam edilmiştir. Vektör hata düzeltme modeli vasıtasıyla, çalışma kapsamında oluşturulan modellerin uzun dönemdeki ve kısa dönemdeki hareketlerinin farklılıkları ortaya koyulmaktadır. Bu doğrultuda, modele durağanlaştırılmış veriler ile birlikte uzun dönem dengeliyi temsil eden vektör hata düzeltme terimi eklenmektedir. Böylelikle, kısa dönemde meydana gelen uzun dönem dengesinden sapmaların tekrar uzun dönem dengesine ulaşip ulaşamayacağı ve ulaşılıyorsa kaç dönemde bu dengenin sağlanacağı hata düzeltme terimi vasıtasıyla öğrenilebilmektedir. Bununla birlikte, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin tespit edilmesi halinde VECM Granger nedensellik testi gerçekleştirilecektir. Çünkü Engle ve Granger (1987), değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunması halinde en azından tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin de bulunabileceğini belirtmektedir. Granger nedensellik testi için aşağıdaki bulunan iki denklem kullanılmaktadır;

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \theta_1 Z_{t-1} + \dots + \theta_p Z_{t-p} + u_t \quad (11)$$

$$Z_t = \beta_1 + \beta_1 Z_{t-1} + \dots + \beta_p Z_{t-p} + \theta_1 Y_{t-1} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + e_t \quad (12)$$

Analizler kapsamında seriler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin ortaya koyulması sonrasında, eşbütünleşik yapıda bulunan seriler arasındaki eşbütünleşme katsayılarını ortaya koyabilmek için Stock ve Watson (1993) tarafından ortaya koyulan Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (Dynamic Ordinary Least Squares-DOLS) uygulanmıştır. Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS), En Küçük Kareler Yöntemi (Ordinary Least Squares-OLS)'nde karşılaşılması muhtemel olan ve modelde yer alan bağımsız değişkenlerin içsellik ve otokorelasyon nedeniyle sapmalı sonuçlar ortaya koyması varsayımına karşı tercih edilmiştir. İçsellik ve otokorelasyon nedeniyle oluşabilecek sapmaları önlemek amacıyla, çalışma kapsamında bağımsız değişkenlerin gecikme (lag) ve öncül (lead) değerlerini modele ekleyen Dinamik En Küçük Kareler tahmincisi kullanılarak eşbütünleşme katsayıları tahmin edilmiştir.

3.2. Ampirik Bulgular

Çalışma dâhilinde Türkiye'nin yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme düzeyi üzerine gerçekleştirilecek olan analizler dört aşamadan meydana gelmektedir. Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda öncelikle verilerin birim kök analizleri gerçekleştirilecek, sonrasında verilere ilişkin yapısal kırılmalar incelenecek ve daha sonrasında uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme modeli eşbütünleşme

analizi ile uzun dönemli ilişkilerin varlığı sınanarak uzun dönem katsayıları tespit edilip nedensellik ilişkileri sektörel olarak değerlendirilecektir.

Serilerin durağanlık analizlerinin gerçekleştirildiği birim kök testlerine ilişkin sonuçlar Ek-1 ve Ek-2'de yer almaktadır. Ek-1'de ADF, PP ve ERS birim kök testlerinin sonuçları bulunmaktadır. ADF, PP ve ERS birim kök testlerinin ortak özelliği, ilgili testlerin H_0 hipotezinin serilerin durağan olmadıkları üzerine kurulmasıdır. Bu durum göz dikkate alınarak Ek-1 incelendiğinde, tüm değişkenlerin düzeylerinde birim köke sahip oldukları ve birinci farkları alındıktan sonra serilerin durağanlaştıkları görülmüştür.

Ek-2'de KPSS birim kök testi sonuçları yer almaktadır. KPSS birim kök testini diğer birim kök testlerinden ayıran temel özelliği, H_0 hipotezinin serilerin durağan olduğu üzerine oluşturulmasıdır. Bu doğrultuda tabloda verilen kritik değerler ve test istatistikleri değerlendirildiğinde, diğer birim kök testlerinin sonuçlarıyla uyumlu olmakla beraber tüm serilerin birinci fark düzeylerinde durağan oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 2. Zivot ve Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

		Z&A (Seviye)			Z&A (Birinci Fark)			Model
		Kırılma Tarihi	k	Test İst.	Kırılma Tarihi	k	Test İst.	
	Lngsyih	2002	0	-1.829	2009	0	-7.202	Model A
	Lngsyih	2000	3	-5.195	2009	0	-6.778	Model C
	Lnssy	2002	1	-2.564	2001	0	-6.535	Model A
	Lnssy	2000	9	-4.543	2001	0	-6.993	Model C
Havacılık ve Uzak Sanayi	Lnihr	1992	0	-12.924	1993	0	-10.811	Model A
	Lnihr	1996	0	-7.888	1994	0	-10.291	Model C
	Efısgucu	2005	0	-3.089	1995	0	-6.081	Model A
Bilgisayar ve Ofis Makineleri Endüstrisi	Efısgucu	2008	1	-4.383	1994	0	-6.039	Model C
	Lnihr	1995	0	-4.176	2000	0	-8.211	Model A
	Lnihr	1995	0	-4.909	1995	0	-9.269	Model C
Elektronik ve Haberleşme Sanayi	Efısgucu	2005	0	-3.257	2002	0	-7.063	Model A
	Efısgucu	2007	0	-3.855	2002	0	-6.681	Model C
	Lnihr	2003	1	-3.601	1994	0	-7.471	Model A
Elektrik Makineleri ve Aparatları	Lnihr	1993	0	-4.286	1994	0	-7.455	Model C
	Efısgucu	2002	0	-3.788	2003	0	-6.908	Model A
	Efısgucu	2013	0	-4.682	2013	1	-7.989	Model C
Elektrikli Olmayan Makineler ve Aparatları	Lnihr	1992	0	-2.894	2011	0	-7.182	Model A
	Lnihr	2009	4	-4.091	2007	0	-6.791	Model C
	Efısgucu	2003	0	-3.286	2014	0	-7.177	Model A
Bilimsel Araçlar Endüstrisi	Efısgucu	2008	1	-3.978	1997	0	-6.132	Model C
	Lnihr	1997	2	-3.467	1998	0	-7.581	Model A
	Lnihr	2007	6	-6.473	1998	0	-9.817	Model C
Kimya Sanayi	Efısgucu	2003	0	-2.852	2013	0	-7.641	Model A
	Efısgucu	2014	6	-5.407	2002	0	-5.632	Model C
	Lnihr	2001	0	-1.993	1994	0	-9.109	Model A
İlaç Sanayi	Lnihr	2012	6	-5.518	1994	0	-8.299	Model C
	Efısgucu	2003	0	-4.001	2013	0	-8.704	Model A
	Efısgucu	2008	0	-5.074	2013	0	-7.936	Model C
Silah Sanayi	Lnihr	2006	0	-5.729	1993	0	-6.377	Model A
	Lnihr	2014	0	-6.701	1994	0	-7.786	Model C
	Efısgucu	2003	0	-2.866	2012	1	-6.385	Model A
İlaç Sanayi	Efısgucu	2010	0	-4.806	1994	0	-6.462	Model C
	Lnihr	1999	0	-4.097	1995	0	-4.346	Model A
	Lnihr	2012	5	-7.206	1995	0	-4.226	Model C
Silah Sanayi	Efısgucu	1996	0	-2.258	2012	1	-7.178	Model A
	Efısgucu	1999	5	-4.973	2013	1	-7.401	Model C
	Lnihr	2001	4	-1.884	2003	0	-7.383	Model A
Silah Sanayi	Lnihr	2008	0	-5.069	1998	0	-7.109	Model C
	Efısgucu	2005	0	-3.245	2013	0	-9.695	Model A
	Efısgucu	2012	0	-5.412	2012	1	-10.537	Model C
Kritik Değerler				Model A => %10 : -4.1936 ; %5 : -4.4436 ; %1 : -4.9491				
				Model C => %10 : -4.8939 ; %5 : -5.1757 ; %1 : -5.7191				

Tablo 2'de Zivot ve Andrews (1992) tarafından geliştirilen yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları yer almaktadır. Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi için oluşturulan Model A ve Model C'nin sonuçları yer almaktadır. Model A yalnızca düzeyde kırılmayı test ederken, Model C hem düzeyde hem de eğimde kırılmayı dikkate almaktadır. Modeldeki değişkenlerin kırılma tarihlerini incelediğimizde; gayrisafı yurtiçi hasıla değişkeninin Model A'ya ve Model C'ye göre 2009 yılında; sabit sermaye yatırımlarının Model A'ya

ve Model C'ye göre 2001 yılında; yüksek teknoloji ihracatları ile efektif işgücünün ise 1994, 1998, 1999, 2001 ve 2012 krizlerinin yaşandığı ve takip eden yıllarda yapısal kırılmanın gerçekleştiği ortaya koyulmuştur.

Gerçekleştirilen yapısal kırılmalı birim kök testi neticesinde; ekonomik büyüme düzeyini temsil eden gayrisafi yurtiçi hasılda küresel düzeyde ekonomik krizlerin yaşandığı ve etkilerinin sürdüğü 2009 yılında yapısal kırılmaların meydana geldiği tespit edilmiştir. Yaşanan küresel ekonomik krizin uluslararası ekonominin paydaşlarının ekonomik büyüme düzeyini etkilediği ortaya koyulmuştur. Ülke içerisinde gerçekleştirilen yatırımları temsil eden sabit sermaye yatırımlarında ise Türkiye'de yaşanan 2001 krizinden etkilendiği ve bu yıllarda yapısal kırılmaların gerçekleştiği görülmüştür. Yüksek teknoloji sektörleri ihracatları ile teknolojiyle donatılmış efektif işgücünün ise Türkiye'de ve uluslararası ekonomide yaşanan ekonomik krizlerden etkilendiği tespit edilmiştir.

Modelde yer alan serilerin birinci fark düzeylerinde birim kökten arındırılmaları sonrasında, analize değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin analiz edilmesi için eşbütünleşme testi ile devam edilmiştir. Johansen (1991) ile Johansen ve Juselius (1990) tarafından ortaya koyulan Johansen eşbütünleşme testi ile değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki analiz edilmiştir.

Modele kapsamında değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin analiz edildiği Johansen eşbütünleşme testi sonuçları Ek-3'te bulunmaktadır. İz testi ve maksimum özdeğer testinin sonuçları değerlendirildiğinde, dokuz yüksek teknoloji sektörü için oluşturulan modellerin tümünde yer alan değişkenler arasında uzun dönem dengesini sağlayan en az bir vektörün bulunduğu ve bu doğrultuda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu ortaya koyulmuştur. Johansen eşbütünleşme testi kapsamında gerçekleştirilen analizlere göre her iki test sonuçlarına göre, % 5 anlamlılık düzeyinde Türkiye'nin ekonomik büyüme düzeyi, sektörel olarak yüksek teknoloji ürün ihracatı, sabit sermaye yatırımları ve teknoloji ile donatılmış efektif işgücü değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu ortaya koyulmuştur.

Tablo 3. VECM Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Model	H ₀ Hipotezi	Wald χ^2 Test İst.	Nedensellik İlişkisi
Havacılık ve Uzay Sanayi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	0.321	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	7.703**	Var
Bilgisayar ve Ofis Makineleri Endüstrisi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	1.809	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	10.276**	Var
Elektronik ve Haberleşme Sanayi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	1.011	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	0.744	Yok
Elektrik Makineleri ve Aparatları	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	4.331	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	4.151	Yok
Elektrikli Olmayan Makineler ve Aparatları	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	1.537	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	1.499	Yok
Bilimsel Araçlar Endüstrisi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	4.588	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	11.474***	Var
Kimya Sanayi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	0.615	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	3.687**	Var
İlaç Sanayi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	5.196	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	0.202	Yok
Silah Sanayi	Lnihr \nRightarrow Lngsyih	2.547	Yok
	Lngsyih \nRightarrow Lnihr	11.266**	Var

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin değerlendirilmesi sonrasında, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri test edilmiştir. Ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modeline ait değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Tablo 3'te bulunmaktadır. Sonuçlara göre, ekonomik büyüme düzeyinden havacılık ve uzay sanayi, bilgisayar ve ofis makineleri endüstrisi, bilimsel araçlar endüstrisi, kimya sanayi ve silah sanayisine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, yüksek teknoloji sektörleri ihracatlarından ekonomik büyümeye doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modelindeki nedensellik ilişkilerinin incelenmesi sonrasında, uzun dönemli ilişkiye sahip olan değişkenlerin parametre tahminleri otokorelasyon ve içsellik sorunları varlığında dahi güçlü tahminler üreten Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4. Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) Tahmin Sonuçları

Model	Değişken	Katsayı	Standart Hata	T İstatistiği	Model Testleri	
Havacılık ve Uzay Sanayi	Lnssy	0.459***	0.069	6.703	White Test	2.018**
	Efısgucu	-0.051	0.036	-1.381	Ramsey Reset	4.073*
	Lnıhr	0.013**	0.004	3.007	LM Test	14.167***
	Sabit	16.007***	1.292	12.389	White Test	2.036*
Bilgisayar ve Ofis Makineleri Endüstrisi	Lnssy	0.415***	0.122	3.414	Ramsey Reset	10.104***
	Efısgucu	-0.034	0.048	-0.696	LM Test	18.313***
	Lnıhr	0.035	0.057	0.611	White Test	1.417
	Sabit	16.534***	2.129	7.765	Ramsey Reset	11.899***
Elektronik ve Haberleşme Sanayi	Lnssy	0.314***	0.069	4.562	LM Test	6.574***
	Efısgucu	-0.024	0.026	-0.906	White Test	1.844
	Lnıhr	0.131***	0.046	2.839	Ramsey Reset	1.923
	Sabit	16.995***	1.039	16.349	LM Test	8.318***
Elektrik Makineleri ve Aparatları	Lnssy	0.256***	0.059	4.321	White Test	3.504**
	Efısgucu	-0.071***	0.022	-3.127	Ramsey Reset	2.235
	Lnıhr	0.169***	0.038	4.399	LM Test	14.128***
	Sabit	18.331***	0.871	21.042	White Test	4.576***
Elektrikli Olmayan Makineler ve Aparatları	Lnssy	0.391***	0.085	4.592	Ramsey Reset	11.303***
	Efısgucu	-0.043	0.047	-0.912	LM Test	16.049***
	Lnıhr	0.043*	0.025	1.742	White Test	1.945
	Sabit	17.137***	1.494	11.471	Ramsey Reset	20.426***
Bilimsel Araçlar Endüstrisi	Lnssy	0.211**	0.076	2.788	LM Test	4.069**
	Efısgucu	-0.008	0.038	-0.202	White Test	5.891***
	Lnıhr	0.126***	0.041	3.044	Ramsey Reset	1.401
	Sabit	19.812***	1.342	14.764	LM Test	13.103***
Kimya Sanayi	Lnssy	0.202***	0.048	4.217	White Test	9.121***
	Efısgucu	-0.027	0.026	-1.039	Ramsey Reset	7.415**
	Lnıhr	0.271***	0.046	5.926	LM Test	9.679***
	Sabit	17.5118***	0.779	22.489	White Test	
İlaç Sanayi	Lnssy	0.329***	0.074	4.451	Ramsey Reset	1.401
	Efısgucu	0.057*	0.031	1.865	LM Test	13.103***
	Lnıhr	-0.034	0.051	-0.661	White Test	9.121***
	Sabit	18.678***	1.426	13.103	Ramsey Reset	7.415**
Silah Sanayi	Lnssy	0.243***	0.062	3.928	LM Test	13.103***
	Efısgucu	-0.019	0.027	-0.701	White Test	9.121***
	Lnıhr	0.135***	0.038	3.548	Ramsey Reset	7.415**
	Sabit	18.842***	0.979	19.247	LM Test	9.679***

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Çalışma kapsamında oluşturulan ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti fonksiyonu değişkenlerinin uzun dönemli katsayı tahmini sonuçları Tablo 4'te bulunmaktadır. Türkiye için oluşturulan ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modelinin uzun dönemli katsayı tahmini neticesinde (Tablo 4); Türkiye'de gerçekleştirilen sabit sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme düzeyi üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür. Bununla birlikte, modelde yer alan efektif işgücü değişkeninin çoğu sektör için istatistiki olarak anlamlı sonuçlar vermediği ortaya koyulmuş ve ülke içerisindeki işgücünün efektif olarak teknoloji yoğun sektörlerle yönlendirilmesi ve yeterli donanımına sahip nitelikli işgücünün oluşturulma gerekliliği tespit edilmiştir.

Çalışmanın araştırma sorusunun cevabını oluşturan yüksek teknoloji sektörlerine ait ihracat düzeyinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin bilgisayar ve ofis makineleri endüstrisi ile ilaç sanayi dışında diğer yedi yüksek teknoloji sektörü için istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yönlü sonuçlar verdiği görülmüştür. Yüksek teknoloji sektörleri ihracatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelendiğinde, kimya endüstrisi ihracatının %1 artmasının ekonomik büyüme düzeyinde %0.27'lik bir yükselme sağladığı tespit edilmiştir. Daha sonra sırasıyla; elektrik makineleri ve aparatları endüstrisi (%0.17), silah sanayi (%0.14), elektronik ve haberleşme sanayi (%0.13), bilimsel araçlar endüstrisi (%0.12), elektrikli olmayan makineler

ve aparatları endüstrisi (%0.04) ve son olarak havacılık ve uzay sanayi (%0.01) ihracatlarının Türkiye'nin ekonomik büyüme düzeyi üzerinde pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir etkisi bulunduğu ortaya koyulmuştur.

Elde edilen bulgulara göre, Türkiye'de yüksek teknoloji sektörlerine yatırımların gerçekleştirilmesi ve yüksek teknoloji sektörlerinde istihdam edilen işgücünün tedarik edilmesi bu sektörlerin daha etkin ve verimli bir şekilde çalışmalarını sağlayacaktır. Etkin bir biçimde çalışan yüksek teknoloji sektörlerinin katma değerli üretim düzeylerinin artmasıyla bu sektörlerin ihracat seviyelerinin yükselmesi Türkiye'nin ekonomik büyümesi ve kalkınması için önemli role sahiptir. Ekonomik büyümenin daha çok artırılması için yüksek teknoloji sektörlerinden başta kimya sanayi, elektrik makineleri ve aparatları endüstrisi ve silah sanayi olmak üzere ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü katkı sağlayan yüksek teknoloji sektörlerine eğilimlerin artırılması gerekmektedir.

SONUÇ

Türkiye'nin, yüksek teknolojili ürün sektörlerinde gerçekleştirmiş olduğu ihracatın ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerinin incelendiği modeller oluşturulmuş ve analizler gerçekleştirilmiştir. Ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modeli analiz edilerek, modelin Türkiye için çalıştığı ve anlamlı sonuçlar verdiği ortaya koyulmuştur. Türkiye'nin ekonomik büyüme düzeyi üzerinde sabit sermaye yatırımlarının, yüksek teknolojili ürün ihracatının ve efektif işgücünün çeşitli sektörler üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Türkiye'nin ekonomik büyüme ve teknolojik ürün ticareti modeli OECD tarafından belirlenen dokuz ayrı yüksek teknoloji sektörü için test edilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre; sabit sermaye yatırımlarının tüm modellerde önem arz ettiği, efektif işgücünün ise elektrik makineleri ve ilaç sanayinde anlamlı sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışma için temel değişken olan sektörel yüksek teknolojili ürün ihracatına ilişkin sonuçlar incelendiğinde; ihracatı ekonomik büyümeye en yüksek katkıyı sağlayan yüksek teknoloji sektörünün kimya sanayi (% 0.27) olduğu tespit edilmiştir. Diğer yüksek teknolojili sektörlerin ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki katkısı sırasıyla elektrik makineleri endüstrisi (% 0.17), silah sanayi (% 0.14), bilimsel araçlar endüstrisi (% 0.13), elektronik ve haberleşme sanayi (% 0.13), elektrikli olmayan makineler endüstrisi (% 0.04) ve havacılık ve uzay sanayi (% 0.012) olarak gerçekleşmiştir. Bununla beraber, Bilgisayar ve ofis araçları endüstrisi ile ilaç sanayi ihracatının ekonomik büyüme üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir.

Bu tespitler doğrultusunda, Türkiye'nin yüksek teknolojili ürün ihracatı kapasitesi göz önüne alındığında ekonomik büyüme sürecinde en yüksek katkı sağlayacak sektörün kimya sanayi olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, yüksek teknoloji sektörlerinden başta kimya sektörü olmak üzere, sırasıyla elektrik makineleri endüstrisi, silah sanayi, bilimsel araçlar endüstrisi, elektronik ve haberleşme sanayi, elektrikli olmayan makineler endüstrisi ve havacılık ve uzay sanayisine devlet desteklerinin artırılması ve ilgili yüksek teknoloji sektörlerindeki özel girişimlerin önünün açılması ile Türkiye'nin ekonomik büyüme ve kalkınması daha fazla artacağı ve daha hızlı gerçekleşeceği tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, yüksek teknoloji ihracatının sektörel bazda ekonomik büyüme üzerindeki katkılarının artırılmasının aynı zamanda efektif işgücünün oluşturulması ve ilgili sektörlerde gerçekleştirilecek sermaye yatırımlarına dayanması sebebiyle, Türkiye'de yüksek teknoloji alanlarında istihdam edilecek nitelikli işgücünün geliştirilmesine yönelik önemli yatırımlar gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte hedef olarak belirlenen yüksek teknoloji sektörlerine sermaye yatırımlarının gerçekleştirilmesi, Türkiye'nin ekonomik büyüme ve refah artışı sağlaması için önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- AGHION, P. and HOWITT, P. (1992), A Model of Growth Through Creative Destruction, *Econometrica*, 60(2), 323-351.
- ALPER, A. E. (2017), Türkiye’de Patent, Ar-Ge Harcamaları, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bayer-Hanck Eş Bütünleşme Analizi, 3. *Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi*, 17-26.
- ARROW, K. J. (1962), The Economic Implications of Learning by Doing, *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.
- BBAALE, E. and MUTENYO, J. (2011), Export Composition and Economic Growth in Sub-Saharan Africa A Panel Analysis, *Consilience*, (6), 1-19.
- DEĞER, M. K. (2010), İhracatta Ürün Çeşitliliği Ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Deneyimi (1980-2006), *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 259-287.
- DICKEY, D. A. and FULLER, W. A. (1979), Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- ELLIOT, G., ROTHENBERG, T. J. and STOCK, J. H. (1996), Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root, *Econometrica*, 64, 813-836.
- ENDERS, W. (2003), *Applied Econometric Time-Series*, 2nd Edition, New York: John Wiley and Sons.
- ENGLE, R. F. and GRANGER, C. W. J. (1987), Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, 55(1), 251- 276.
- GROSSMAN, G. M. and HELPMAN, E. (1989), Comparative Advantage and Long-Run Growth, *The American Economic Review*, 80(4), 796-815.
- GROSSMAN, G. M. and HELPMAN, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press.
- HATZICHRONOGLU, T. (1997), *Revision of The High-Technology Sector And Product Classification*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers. Paris: OECD Publishing.
- HERZER, D. and NOWAK-LEHMANN, F. D. (2006), What does export diversification do for growth? An econometric analysis, *Applied Economics*, 38, 1825-1838.
- HESSE, H. (2008), Export Diversification and Economic Growth, *World Bank Working Paper*, 21, 1-23.
- JOHANSEN, S. (1991), Estimation And Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models, *Econometrica*, 59, 1551-1580.
- JOHANSEN, S. (1995), *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press.
- JOHANSEN, S. ve JUSELIUS, K. (1990), Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration with Applications to The Demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- KAYA, A. A. (2004). İçsel Büyüme Kuramları, E. KUTLU içinde, *İktisadi Kalkınma ve Büyüme* (s. 291-307), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- KILAVUZ, E. ve TOPÇU, B. A. (2012). Export and Economic Growth in the Case of the Manufacturing Industry: Panel Data Analysis of Developing Countries, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2(2), 201-215.
- KWIATKOWSKI, D., PHILLIPS, P.C.B., SCHMIDT, P. and SHIN, Y. (1992), Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root, *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- ÖZER, M. ve ÇİFTÇİ, N. (2008), Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 219-240.
- PERRON, P. (1989), The Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis, *Econometrica*, 57, 1361-1401.
- PHILIPS, P. C. B. ve PERRON, P. (1988), Testing for Unit Roots in Time Series Regression, *Biometrika*, 75, 335-346.
- ROMER, P. M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- ROMER, P. M. (1990), Endogenous Technological Change, *The Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- SCHUMPETER, J. A. (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

- STOCK, J. H. and WATSON, M. W. (1993), A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems, *Econometrica*, 61(4), 783-820.
- ŞİMŞEK, M. ve KADILAR, C. (2010), Türkiye’de Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 115-140.
- TELATAR, O. M., DEĞER, M. K. ve DOĞANAY, M. A. (2016), Teknoloji Yoğunluklu Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (1996:Q1-2015:Q3), *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(4), 921-934.
- USTABAŞ, A. and ERSİN, Ö. Ö. (2016), The Effects of R&D and High Technology Exports on Economic Growth: A Comparative Cointegration Analysis for Turkey and South Korea, *International Conference On Eurasian Economies 2016*, 44-55.
- WORZ, J. (2005), Skill Intensity in Foreign Trade and Economic Growth, *Empirica*, 32, 117–144.
- YARDMCI, P. (2006), İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri, *Selçuk Üniversitesi Karaman İİBF Dergisi*, 10(9), 96-115.
- YOUNG, A. (1991), Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade, *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 369–405.
- ZIVOT, E. and ANDREWS, D. (1992), Further Evidence On The Great Crash, The Oil Price Shock, and The Unit Root Hypothesis, *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270.

EKLER

Ek 1: ADF, PP ve ERS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Düzye Değerleri			Birinci Fark Değerleri			
	Birim Kök Testi	Test İstatistiği		Birim Kök Testi	Test İstatistiği		
		S	S+T		S	S+T	
Lnsgsyh	ADF	0.211	-2.089	ADF	-5.356***	-5.421***	
	PP	0.251	-2.153	PP	-5.356***	-5.417***	
	ERS	245.8460	11.48757	ERS	1.218***	5.574**	
Lnssy	ADF	-0.986	-2.343	ADF	-5.743***	-5.743***	
	PP	-0.957	-2.478	PP	-5.864***	-5.737***	
	ERS	47.321	10.139	ERS	1.911**	2.301***	
Havacılık ve Uzay Sanayi	Lnhr	ADF	-1.642	-2.072	ADF	-3.879***	-4.415***
		PP	-1.642	-2.278	PP	-6.138***	-9.581***
		ERS	123.7631	441.8862	ERS	2.831**	5.432**
	Efigucu	ADF	-1.384	-2.775	ADF	-5.609***	-5.479***
		PP	-1.249	-2.869	PP	-6.733***	-6.521***
		ERS	17.85342	8.499887	ERS	1.466***	3.801***
Bilgisayar ve Ofis Makineleri Endüstrisi	Lnhr	ADF	-0.995	-3.102	ADF	-6.749***	-8.256***
		PP	1.798	-3.102	PP	-6.749***	-13.92***
		ERS	372.449	43.607	ERS	2.813***	0.385***
	Efigucu	ADF	-0.763	-2.642	ADF	-6.446***	-6.322***
		PP	-0.806	-2.659	PP	-6.445***	-6.319***
		ERS	19.237	10.436	ERS	1.724***	1.366***
Elektronik ve Haberleşme Sanayi	Lnhr	ADF	-2.596	-2.549	ADF	-6.341***	-7.021***
		PP	-2.102	-2.403	PP	-6.331***	-7.156***
		ERS	252.289	18.443	ERS	1.673***	2.278***
	Efigucu	ADF	-1.483	-2.996	ADF	-6.845***	-6.765***
		PP	-1.291	-3.002	PP	-9.021***	-12.083***
		ERS	9.566	8.543	ERS	1.405***	4.215***
Elektrik Makineleri ve Aparatları	Lnhr	ADF	-1.379	-3.009	ADF	-5.949***	-6.093***
		PP	-1.137	-1.949	PP	-5.924***	-6.058***
		ERS	152.398	33.895	ERS	2.051**	5.357**
	Efigucu	ADF	-1.593	-2.949	ADF	-5.996***	-4.316**
		PP	-1.598	-2.955	PP	-5.996***	-5.875***
		ERS	5.866	9.369	ERS	1.823***	3.944***
Elektrikli Olmayan Makineler ve Aparatları	Lnhr	ADF	-0.855	-1.727	ADF	-6.321***	-4.823***
		PP	-0.808	-1.621	PP	-6.321***	-6.225***
		ERS	58.87547	14.54633	ERS	1.907**	4.986***
	Efigucu	ADF	-1.287	-2.215	ADF	-5.676***	-5.551***
		PP	-1.252	-2.254	PP	-5.676***	-5.552***
		ERS	21.044	10.744	ERS	1.186***	3.609***
Bilimsel Araçlar Endüstrisi	Lnhr	ADF	-0.829	-2.398	ADF	-4.087***	-4.292**
		PP	-0.936	-2.925	PP	-7.331***	-8.654***
		ERS	150.614	9.753	ERS	2.221**	5.144**
	Efigucu	ADF	-1.771	-2.499	ADF	-6.751***	-6.548***
		PP	-1.803	2.351	PP	-7.499***	-7.568***
		ERS	46.013	10.436	ERS	0.349***	3.381***
Kimya Sanayi	Lnhr	ADF	-1.892	1.771	ADF	-5.879***	-5.799***
		PP	2.319	2.233	PP	-8.398***	-7.461***
		ERS	111.999	56.467	ERS	2.893**	4.386**
	Efigucu	ADF	-1.811	-2.207	ADF	-5.787***	-5.923***
		PP	-1.797	-2.246	PP	-5.787***	-5.922***
		ERS	42.927	11.875	ERS	1.567***	3.493***
İlaç Sanayi	Lnhr	ADF	-1.099	-2.792	ADF	-5.978***	-5.577***
		PP	-1.271	-0.075	PP	-4.822***	-4.244**
		ERS	10.905	33.891	ERS	1.822***	4.961**
	Efigucu	ADF	-1.164	-2.918	ADF	-5.718***	-5.677***
		PP	-1.289	-2.761	PP	-7.608***	-10.09***
		ERS	43.997	196.268	ERS	0.709***	2.429***

Silah Sanayi	Lnihr	ADF	-0.768	-3.165	ADF	-5.248***	-5.207***
		PP	-0.575	2.895	PP	-13.082***	-19.71***
		ERS	64.918	6.667	ERS	1.199***	4.076***
	Efigucu	ADF	-1.815	-2.099	ADF	-8.247***	-4.471***
		PP	-1.648	1.286	PP	-8.248***	-8.061***
		ERS	11.73079	55.01168	ERS	2.687**	5.613**

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Ek 2: KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Model	Değişken	Düzye Değerleri		Kritik Değer
		LM İstatistiği	Birinci Fark Değerleri LM İstatistiği	
Sabit	Lngsyih	0.673	0.088a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Lnssy	0.638	0.058 ^a	
Sabit + Trend	Lngsyih	0.142	0.047 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Lnssy	0.208	0.057 ^a	
Havacılık ve Uzay Sanayi	Lnihr	0.396	0.071 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.603	0.226 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.159	0.061 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.144	0.041 ^a	
Bilgisayar ve Ofis Makineleri Endüstrisi	Lnihr	27.674	0.078 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	16.596	0.062 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	2.239	0.054 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.397	0.051 ^a	
Elektronik ve Haberleşme Sanayi	Lnihr	0.661	0.233 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.576	0.069 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.161	0.073 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.131	0.065 ^a	
Elektrik Makineleri ve Aparatları	Lnihr	49.749	0.129 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	5.276	0.049 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.464	0.076 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.211	0.049 ^a	
Elektrikli Olmayan Makineler ve Aparatları	Lnihr	0.621	0.165 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.584	0.083 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.135	0.091 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.187	0.074 ^a	
Bilimsel Araçlar Endüstrisi	Lnihr	0.668	0.138 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.652	0.089 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.195	0.031 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.131	0.037 ^a	
Kimya Sanayi	Lnihr	26.615	0.339 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.629	0.201 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.541	0.091 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.188	0.049 ^a	
İlaç Sanayi	Lnihr	0.504	0.223 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.641	0.274 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.129	0.105 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.135	0.041 ^a	
Silah Sanayi	Lnihr	0.666	0.061 ^a	%1 => 0.739 %5 => 0.463 %10 => 0.347
	Efigucu	0.591	0.101 ^a	
Sabit + Trend	Lnihr	0.139	0.052 ^a	%1 => 0.216 %5 => 0.146 %10 => 0.119
	Efigucu	0.1533	0.078 ^a	

Not: a, değişkenin durağan olduğunu ifade etmektedir.

Ek 3: Johansen Eşbütünlük Testi Sonuçları

Model	İz (Trace) Testi				Maksimum Özdeğer (Maximum Eigenvalue) Testi			
	H ₀ Hipotezi	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	%5 Kritik Değeri	H ₀ Hipotezi	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	%5 Kritik Değeri
Havacılık ve Uzay Sanayi	r = 0	r > 0	178.812	55.246	r = 0	r = 1	96.323	30.815
	r ≤ 1	r > 1	82.489	35.011	r = 1	r = 2	49.512	24.252
	r ≤ 2	r > 2	32.976	18.398	r = 2	r = 3	32.947	17.148
	r ≤ 3	r > 3	0.0297	3.842	r = 3	r = 4	0.029	3.842
Bilgisayar ve Ofis Makineleri Endüstrisi	r = 0	r > 0	150.564	55.246	r = 0	r = 1	74.369	30.815
	r ≤ 1	r > 1	76.195	35.011	r = 1	r = 2	43.453	24.252
	r ≤ 2	r > 2	32.741	18.398	r = 2	r = 3	27.759	17.148
	r ≤ 3	r > 3	4.982	3.842	r = 3	r = 4	4.982	3.842
Elektronik ve Haberleşme Sanayi	r = 0	r > 0	119.419	55.246	r = 0	r = 1	76.116	30.815
	r ≤ 1	r > 1	43.304	35.011	r = 1	r = 2	23.687	24.252
	r ≤ 2	r > 2	19.617	18.398	r = 2	r = 3	19.373	17.148
	r ≤ 3	r > 3	0.244	3.842	r = 3	r = 4	0.244	3.842
Elektrik Makineleri ve Aparatları	r = 0	r > 0	163.742	63.876	r = 0	r = 1	96.055	32.118
	r ≤ 1	r > 1	67.687	42.915	r = 1	r = 2	34.045	25.823
	r ≤ 2	r > 2	33.643	25.872	r = 2	r = 3	26.976	19.387
	r ≤ 3	r > 3	6.667	12.518	r = 3	r = 4	6.667	12.518
Elektrikli Olmayan Makineler ve Aparatları	r = 0	r > 0	139.505	63.876	r = 0	r = 1	64.492	32.118
	r ≤ 1	r > 1	75.014	42.915	r = 1	r = 2	27.269	25.823
	r ≤ 2	r > 2	47.744	25.872	r = 2	r = 3	24.441	19.387
	r ≤ 3	r > 3	23.303	12.518	r = 3	r = 4	23.303	12.518
Bilimsel Araçlar Endüstrisi	r = 0	r > 0	137.268	55.246	r = 0	r = 1	75.961	30.815
	r ≤ 1	r > 1	61.307	35.011	r = 1	r = 2	36.795	24.252
	r ≤ 2	r > 2	24.513	18.398	r = 2	r = 3	24.456	17.148
	r ≤ 3	r > 3	0.056	3.842	r = 3	r = 4	0.056	3.842
Kimya Sanayi	r = 0	r > 0	59.469	55.246	r = 0	r = 1	32.741	30.815
	r ≤ 1	r > 1	26.729	35.011	r = 1	r = 2	16.141	24.252
	r ≤ 2	r > 2	10.588	18.398	r = 2	r = 3	8.662	17.148
	r ≤ 3	r > 3	1.926	3.842	r = 3	r = 4	1.926	3.842
İlaç Sanayi	r = 0	r > 0	155.541	63.876	r = 0	r = 1	59.374	32.118
	r ≤ 1	r > 1	96.167	42.915	r = 1	r = 2	49.479	25.823
	r ≤ 2	r > 2	46.688	25.872	r = 2	r = 3	43.255	19.387
	r ≤ 3	r > 3	3.433	12.518	r = 3	r = 4	3.433	12.518
Silah Sanayi	r = 0	r > 0	154.858	55.246	r = 0	r = 1	91.841	30.815
	r ≤ 1	r > 1	63.016	35.011	r = 1	r = 2	55.491	24.252
	r ≤ 2	r > 2	7.526	18.398	r = 2	r = 3	7.507	17.148
	r ≤ 3	r > 3	0.019	3.842	r = 3	r = 4	0.019	3.842

Not: Modellerin gecikme seviyeleri Akaike bilgi kriteri dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.