



Gelişmekte Olan Ülkelerde Teknoloji İthalatı İle Ekonomik Büyüme İlişkisi: Granger Panel Nedensellik Analizi

Mehtap TUNÇ¹, Ahsen Emir BULUT², Turan KARIMLI³

Özet

Bu çalışma farklı düzeylerdeki teknoloji ithalatının ekonomik büyümeyi ne ölçüde etkilediği sorusuna yanıt aramaktadır. Çalışmanın amacı 1992-2021 dönemi için yıllık verilerle gelişmekte olan 18 ülkenin düşük, orta ve yüksek düzey teknoloji ithalatının ekonomik büyüme üzerine etkisini tespit etmektir. Söz konusu etkiyi belirlemek üzere kullanılan granger panel nedensellik analizi sonuçlarına göre orta ve yüksek düzey teknoloji ithalatı ile büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi varken düşük düzey teknoloji ithalatından büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum yüksek ve orta düzey teknoloji ithalatı ile büyüme arasında Geribesleme Hipotezinin geçerli olduğu, düşük düzey teknoloji ithalatı ile büyüme arasında ise ithalata dayalı büyümenin varlığını desteklemektedir. Ayrıca ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği için her dört yılın sonunda orta ve yüksek düzey teknoloji ile her üç yılın sonunda düşük düzey yenileme ithalatı yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Teknoloji İthalatı, Ekonomik Büyüme, Granger Panel Nedensellik Analizi

Jel Kodu: C23, F41, F43

The Relationship Between Technology Imports and Economic Growth in Developing Countries: Granger Panel Causality Analysis

Abstract

This research aims to answer the question of how varied amounts of technology imports effect economic growth. The study's goal is to assess the impact of 18 developing nations' low, medium, and high level technology imports on economic development from 1992 through 2021. According to the research results of the granger panel causality analysis used to determine the effect, there is a bidirectional causality relationship between medium and high level technology imports and growth, while there is a unidirectional causality relationship between low level technology imports and growth. This situation supports the existence of the Feedback Hypothesis between high and medium-level technology imports and growth, and the existence of import-led growth between low-level technology imports and growth. Furthermore, for the long-term sustainability of economic growth, medium and high-level technology should be imported every four years, and low-level replacement imports every three years.

Keywords: Technology Imports, Economic Growth, Granger Panel Causality Analysis

Jel Codes: C23, F41, F43

ATIF ÖNERİSİ (APA): Tunç, M., Bulut, A.E., Karımlı, T., (2023). Gelişmekte Olan Ülkelerde Teknoloji İthalatı İle Ekonomik Büyüme İlişkisi: Granger Panel Nedensellik Analizi. *İzmir İktisat Dergisi*. 38(2). 570-586. Doi: 10.24988/ije.1226607

¹Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi/İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Buca/İzmir, Türkiye

EMAIL: mehtap.tunc@deu.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-0653-5079

²Araş. Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Buca/İzmir, Türkiye

EMAIL: ahsenemir.bulut@deu.edu.tr **ORCID:**0000-0003-3475-9456

³Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fatih/İstanbul, Türkiye,

EMAIL: turan.karimli@ogr.iu.edu.tr **ORCID:** 0000-0001-7023-0854

1. GİRİŞ

Teknoloji ile büyüme arasındaki ilişki, teknolojiyi dışsal kabul eden ve üretim faktörlerinin azalan verimlere tabi olduğunu savunan Neoklasik Büyüme Modellerini saymazsak, büyüme literatüründe dış ticareti önemli bir unsur kabul eden içsel büyüme modelleriyle önem kazanmıştır (Cortright, 2001). Teknoloji ve beşeri sermayeyi merkeze alan, ölçeğe göre artan ve sabit getiriyi kabul eden içsel büyüme modelleri, kapalı ekonominin küresel entegrasyonu ve ihracat artışıyla ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği hedefine ulaşılabilceğini savunmaktadır (İspir vd, 2009).

İçsel büyüme modellerinde teknolojik gelişme ihracat ve ithalata bağlıdır. Bu bağlamda özellikle GOÜ'lerde yerli ikamesi olmayan girdilerin dış alemden temini, söz konusu ülkelerde üretim artışının yanı sıra, girdilerin teknoloji içermesi teknolojinin yaratılmasına da katkı sağlayacaktır.

Sermaye birikimlerini tamamlamamış ve mevcut kaynakları yetersiz geliştirmekte olan ülkeler (GOÜ), sürdürülebilir ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirmek için dış kaynaklara gereksinim duymaktadır. Böylece küreselleşmenin olanak tanınmasıyla ülke içindeki yetersiz üretim faktörlerinin dış alemden karşılanması sonucu istenen ekonomik büyüme sağlanacaktır. GOÜ'ler modern teknoloji, bilgi ve yenilikleri çok uluslu şirketlerce doğrudan yatırım ve ithalat aracılığıyla sağlamaktadır. Doğrudan yatırımlar ve teknoloji ithalatı mevcut teknolojiyi temin etmekle kalmayıp aynı zamanda beşeri sermaye gelişimine katkı sağlayıp ev sahibi ülkenin ekonomik büyüme ve kalkınma hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Yüksek teknolojinin yaratılması ve kullanılması konusundaki farklılıklar, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Gelişmiş ülkeler, yüksek teknoloji üretme kapasiteleri, yenilikler ve Ar-Ge harcamaları sayesinde gelir esnekliği yüksek mal ve teknoloji ihracatçısı konumuna gelerek ekonomik büyüme ve kalkınma hedeflerini gerçekleştirebilmektedir. GOÜ'ler ise kendi teknolojilerini üretme noktasında yetersiz kalmakta ve bu teknoloji açığını teknoloji transferi yoluyla sağlamaktadır. Bu durum, kendi teknolojisini üretme noktasında yetersiz GOÜ'leri, dışa bağımlı hale getirmektedir.

Tablo 1'de, 1990-1999 döneminde gelişmiş ülkelerin dünyada toplam teknoloji ihracatının %80,16'sını oluşturmakta iken 2010-2019 döneminde bu oran %57,56 seviyesine gerilediği, GOÜ'lerde 1990-1999 döneminde %19,84'ten 2010-2019 döneminde %42,44'e yükseldiği görülmektedir. Yıllar içerisinde GOÜ'lerde, teknoloji transferi sayesinde ihracat deseninin değiştiği ve daha yüksek oranda ekonomik büyüme performansı sağladığı görülmektedir.

GOÜ'lere ilişkin bu gelişmede Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki gelişmeler önemli bir örnek teşkil eder. 2007-2019 yılları arasında Çin'in gayri safi milli hasılasının (GSMH) büyüklüğü 3,5 trilyon dolardan 14 trilyon dolara yükselmiştir. Çin ekonomisinin hacmindeki bu artış, dikkate değer bir teknolojik gelişme ile aynı zamana denk geldiği görülmektedir. Aynı dönemde yüksek teknoloji ürün ihracatı da 343 milyar dolardan 715 milyar dolara çıkmıştır. Çin bu dönemde ileri teknolojilere dayanan endüstrilerini üç temel politika sayesinde geliştirmiştir. Bunlar, tersine mühendislik, teknoloji şirketlerini satın alma yoluyla ülkeye teknoloji transferi sağlama ve yüksek Ar-Ge harcamaları şeklindedir. Teknoloji transferi aracılığıyla temin edilen ithal girdiler sayesinde yenilikçi ürünler ortaya çıkar. Böylelikle ithal edilen teknoloji ülkenin ihracat desenini değiştirerek uluslararası rekabet gücünü artırır. Bir taraftan teknoloji ürünlerini iç piyasa koşullarında ucuza mal eden Çin, diğer taraftan Kuşak Yol Girişimi çerçevesinde dış ticaretin serbestleştirilmesini teşvik ederek GOÜ pazarlarındaki ihracat payını giderek arttırmaktadır (Güneylüoğlu, 2022).

Tablo 1: Ortalama Büyüme Hızı ve Toplam Teknoloji İhracatlarındaki Payı (%)

Dönem	G-7 Ülkeleri	Diğer GÜ'ler	GOÜ'ler
Ort. Büyüme Hızı (%)			
1990-1999	2.12	3.17	2.92
2000-2009	1.46	2.93	4.42
2010-2019	1.64	2.29	4.21
Toplam Teknoloji İhracatı Payı (%)			
1990-1999	59.01	21.15	19,84
2000-2009	47.07	22.59	30,35
2010-2019	35.99	21.57	42,44

Kaynak: UNCTAD ve World Bank Veri tabanlarından yararlanılarak tarafımızdan oluşturulmuştur.

Teknoloji ithalatının yaratacağı teknolojik gelişme ve buna bağlı olarak büyümenin ivme kazanacağı yönündeki savın test edilmesi amacıyla bu çalışmada, Uluslararası Para Fonu (IMF)'nin gelişmekte olan kapsamina giren 18 ülke için, Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Organizasyonu (UNIDO)'nun içerdikleri teknoloji düzeylerine göre düşük, orta ve yüksek düzey olarak sınıflandırdığı malların ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilecektir.

Bu çalışma literatürdeki çalışmalardan iki farklı yönden ayrılmaktadır. İlki, literatürdeki çoğu çalışma teknoloji transferini, doğrudan yatırım ile toplu ithalat verileri üzerinden analiz etmektedir. Söz konusu toplulaştırılmış veriler teknoloji transferinin kapsamını olduğundan yüksek tahmin etmektedir. Bu çalışmada ise ülkelerin ithalatlarını içerdikleri teknoloji düzeylerine göre ayırarak düşük, orta ve yüksek teknoloji içeren mal grupları bazında yapılan ithalatın, ülke ekonomisine katkısı ayrıştırılarak analiz edilecektir. Böylece toplulaştırmanın yarattığı sorunlar giderilmeye çalışılacaktır. İkincisi ise düşük, orta ve yüksek düzey teknoloji ithalatının ekonomik büyümeye kaç dönem pozitif katkı sağladığı tespit edilerek sürdürülebilir büyüme için yenileme ithalatının hangi aralıklarla yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmanın takip eden bölümlerinde sırasıyla ilgili literatür ayrıntılandırılacak, veri seti ve ekonometrik yöntem tanıtılarak elde edilen analiz sonuçları sunulacak, yorumlanacaktır.

2. LİTERATÜR

Teknoloji transferi ve ekonomik büyüme arasında ilişki iktisat yazınında önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmalar üç temel gruba ayrılabilir. Bunlardan ilki, teknoloji transferinin ev sahibi ülkeye yönelik doğrudan yatırım kanalıyla geldiği ve ev sahibi ülkenin bu teknolojiyi emme kapasitesi ölçüsünde ekonomik büyüme sağladığını ortaya koymaktadır.

Balasubramanyam ve diğerleri (1996) farklı dış ticaret rejimlerine sahip 16 gelişmekte olan ülke için Yoksullaştırıcı Büyüme Hipotezinin geçerliliğini sınamış ve doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı ilişki tespit etmiştir.

Borensztein ve diğerleri (1998), 69 gelişmekte olan ülkeyi kapsayan çalışmada, doğrudan yatırımların ekonomik büyümeye yerli yatırımlardan daha yüksek düzeyde katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Ancak söz konusu katkının ev sahibi ülkedeki beşeri sermayenin seviyesine bağlı olduğunu tespit etmiştir.

De Mello (1999) çalışmasında, 1970-1990 yılları arasında OECD üyesi ülkeler ile OECD üyesi olmayan ülkeler için iki farklı panel veri analizi gerçekleştirmiştir. Model sonuçlarına göre ekonomik büyüme, doğrudan yatırım ile ülke içi yatırımlar arasındaki tamamlayıcılık ve ikame ilişkisi ölçüsünde etkilenmektedir. Doğrudan yatırımlar ile yerli yatırımlar arasında tamamlayıcılık ilişkisi yüksek ise, ekonomik büyüme pozitif; ikame ilişkisi yüksek ise ekonomik büyüme negatif yönde etkilenmektedir.

Farkas (2012) çalışmasında 1975-2000 dönemi için yüksek gelirli OECD ülkeleri için emme kapasitesi ile büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmasında emme kapasitesini temsilen, okullaşma oranı, ticari açıklık ve finansal gelişmişliği içeren bir endeks oluşturmuştur. Sonuç olarak emme kapasitesi arttıkça ekonomik büyümenin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Damijan ve diğerleri (2012), 10 geçiş ekonomisi için firma bazında yaptığı çalışmada, doğrudan yatırımların teknoloji transferine etkisini incelenmiştir. Sonuçlara göre küçük ölçekli firmaların emme kapasitesinin büyük ölçekli firmalara göre daha yüksek olduğu (teknolojiye uyum sağlaması ile rekabet gücü kazanmaları nedeniyle) ve ekonomik büyümeye olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

İkinci grupta yer alan çalışmalar ise teknoloji transferinin girdi ithalatı yoluyla gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

Thangavelu ve Rajaguru (2004) çalışmasında Asya Ülkeleri için ihracat ile ithalatın toplam faktör verimliliğine niteliksel olarak farklı etkiler yaptığı ortaya koymaktadır. Uzun dönem sonuçlarına göre ihracatın emek verimliliğe etkisinin olmadığı, buna karşın ithalatın emek verimliliği üzerine pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Shirazi ve Manap (2005) Bangladeş, Hindistan, Nepal, Pakistan ve Sri Lanka için 1973-2002 yıllarına ait verilerle Toda-Yamamoto Granger Nedensellik analiziyle ithalat ile büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Sonuçlara göre Sri Lanka'da ithalattan büyümeye doğru, diğer ülkelerde ise çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Awokuse (2008) çalışmasında, Arjantin, Peru ve Kolombiya için dış ticaret ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Söz konusu ülkelerde ihracatı teşvik politikalarının ithalatı kısıtlayıcı tedbirler kaldırılmadan ekonomik büyümeye istenen katkıyı sağlayamayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Uğur (2008), çeyreklik verilerle 1994-2005 dönemi için Türkiye'de tüketim, hammadde ve yatırım malları ithalatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Çok Değişkenli VAR analiziyle test etmiştir. Sonuçlara göre yatırım malları ve hammadde ithalatı ile büyüme arasında çift yönlü, tüketim malları ithalatından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Çetintaş ve Barışık (2009) çalışmasında 13 geçiş ekonomisi için dış ticaret ve büyüme ilişkisini panel granger nedensellik analiziyle incelemiştir. Ampirik bulgular, bu ülkelerde büyüme odaklı ihracatın geçerli olduğunu ve ithalat ile büyüme arasında feedback hipotezinin geçerli olduğunu bulmuştur.

Nguyen (2011) ise Pakistan ve Güney Kore'nin 1970-2007 yılları arasında ithalat ile büyüme ilişkisini VAR Granger Nedensellik yöntemiyle analiz etmiştir. Sonuçlara göre Pakistan için ithalat ile büyüme arasında çift yönlü, Güney Kore için ithalattan büyümeye doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Islam, Hye, and Shahbaz (2012), 1971-2009 yılları arasında farklı gelir gruplarına dahil 62 ülke için ithalat ile büyüme ilişkisine yönelik granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Sonuçlara göre yüksek gelirli ülkelerde ithalattan büyümeye doğru, düşük gelirli ülkelerde ise çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Üçüncü grupta yer alan çalışmalar ise teknoloji transferinin ekonomik büyüme etkisini incelerken doğrudan yatırımlar ile ithalat yerine fikri mülkiyet hakları, lisans ücretlerini temsili değişken olarak kullanmıştır.

Park ve Ginarte (1997) çalışmasında 60 ülkenin 1960-1990 dönemi için fikri mülkiyet hakları ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Bu bağlamda fikri mülkiyet haklarının ölçümü için, uluslararası patent anlaşmaları, koruma kaybının önlenmesine ilişkin hukuki düzenlemelerin icra mekanizması ve koruma süresini kapsayan bir endeks oluşturmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre fikri mülkiyet haklarının ülkelerdeki fiziksel sermayenin birikimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Chen ve Puttitanun (2005), 68 gelişmekte olan ülke için 1975-2000 yılları arasında fikri mülkiyet hakları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemiyle incelemiştir. Model sonuçlarına göre fikri mülkiyet hakları ile ekonomik büyüme arasında U Tipi bir ilişki tespit edilmiştir.

Allred ve Park (2007) çalışmasında, gelişmiş ülkelerde inovasyon ile fikri mülkiyet hakları arasındaki elastikiyetin yüksek olduğu ve bu sayede faktör verimliliğinde artışa sağlandığını ortaya koymaktadır. Buna karşın, gelişmekte olan ülkelerde ise bu elastikiyetin düşük olması nedeniyle teknoloji transferi ile ekonomik büyüme arasında doğrusal olmayan bir ilişki tespit edilmiştir.

Sattar, A., ve diğerleri (2013), düşük orta gelirli, orta gelirli ve yüksek orta gelirli ülkelerde 1975-2010 dönemi için lisans ve patent anlaşmaları, ithalat ile doğrudan yatırımların ekonomik büyümeye etkisini incelemiştir. Sonuçlara göre orta ve yüksek orta gelirli ülkelerde lisans anlaşmaları ve doğrudan yatırımların teknoloji transferinde en etkili kanal olduğu, düşük orta gelirli ülkelerde ise yalnızca doğrudan yatırımların etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Kapsam ve Veri Seti

Bu çalışma, Uluslararası Para Fonu (IMF)'nin gelişmekte olan ülke sınıflandırması içinde olan 18 ülkede (Türkiye, Arjantin, Brezilya, Güney Afrika, Hindistan, Endonezya, Meksika, Malezya, Pakistan, Peru, Polonya, Şili, Çin, Filipinler, Tayland, Kolombiya, Macaristan ve Romanya) 1992-2021 dönemi için yıllık verilerle düşük, orta ve yüksek düzey teknoloji ithalatının ekonomik büyümeye etkisi araştırılmaktadır.

Bu ülkeler dört kritere göre seçilmiştir: Petrol ve doğalgaz gibi doğal kaynakları milli gelirinde önemli bir yere sahip olmaması, nüfuslarının bir milyondan yüksek olması, politik istikrar endeksi sıralamasında birbirlerine yakın olmaları¹ ve son olarak da çalışmada ampirik yöntem ve teknikleri yürütmek için benzer sayıda gözleme sahip olmaları şeklindedir.

Ekonomik büyüme verileri Dünya Bankası veri tabanından yıllık olarak alınmıştır. Teknoloji ithalatı verileri ise Tablo 1²'deki Birleşmiş Milletler Emtia Ticareti (UN Contrade) veritabanından düşük, orta

¹Politik istikrar endeksi sıralaması: www.theglobaleconomy.com/rankings/wb_political_stability/

² Düşük Düzey teknolojik mallar: deri, kağıt, tekstil, tül-dantel, zemin kaplamaları, züccaciye, kil,levha,metal, mobilya aksamaları, pres- döküm, demir-çelik

ve yüksek teknoloji içeren malların sınıflandırdığı kodlar alınarak Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Organizasyonu (UNIDO) veri tabanından sağlanmıştır. Söz konusu kodların yıllık ithalat verilerinin toplamıyla her ülkenin o yılki toplam düşük, orta ve yüksek teknoloji ithalat verileri tarafımızdan hesaplanmıştır.

Tablo 1: UN Contrade'ın Teknoloji İthalatı Sınıflandırma Kodları

Teknoloji İthalatı Sınıflandırması	KODLAR
Düşük Teknoloji İthalatı	61, 642, 65, 665, 666, 67, 69, 82, 83, 84, 85, 89
Orta Düzey Teknoloji İthalatı	266, 267, 512, 513, 533, 55, 56, 57, 58, 59, 653, 671, 672, 678, 711, 713, 714, 72, 73, 74, 762, 763, 772, 773, 775, 78, 79, 81, 872, 873, 88, 95
Yüksek Düzey Teknoloji İthalatı	524, 54, 712, 716, 718, 75, 761, 764, 77, 792, 871, 874, 881

Kaynak: UN Comtrade Database, www.comtradeplus.un.org/TradeFlow

3.2. Ekonometrik Yöntem

Teknoloji transferi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan çalışmada ilk olarak modelde yer alan değişkenlerin durağanlık durumları incelenmiştir. Panel veri analizinde değişkenlerin durağanlık durumları panel birim kök testleriyle incelendiğinde, yatay kesit bağımlılığının dikkate alınması gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılık testi sonucunda yatay kesit bağımlılığının olmadığı temel hipotez reddedilirse ikinci nesil panel birim kök testleri kullanılmaktadır. Aksi takdirde yatay kesit bağımlılığının olmadığı durumda birinci nesil panel birim kök testleri tercih edilmektedir.

Çalışmada yatay kesit bağımlılığını test etmek için Breusch-Pagan (1980) LM₁ ve Pesaran (2004) LM₂ testleri kullanılmıştır. Söz konusu iki test zaman boyutunun birim boyutundan büyük olduğunda etkin sonuçlar vermektedir. Yapılan çalışmada 1992-2021 yıllarını kapsayan 30 yıllık dönem ve 18 ülke kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada yatay kesit bağımlılık testi için LM₁ ve LM₂ testlerinin yapılması uygun olmaktadır.

Im, Pesaran ve Shin (IPS) panel birim kök testi modelde yer alan katsayıların homojen olmaması durumunu dikkate almaktadır. Katsayıların heterojen olması durumunda IPS testi

Orta Düzey Teknolojik Mallar: sentetik elyaf, alkoller, karboksilik asitler ve anhidritler, pigment-boya-vernük, kozmetik, temizleme ve cilalama malzemeleri, üretilmiş gübre, patlayıcılar ve piroteknik ürünler, dezenfektanlar, çeşitli kimyasallar, suni ve sentetik lif, sünger, demir ve çelikten borular, buhar kazanları, motor parçaları, metal işleme makinası, genel endüstri makine ve ekipman, radyo yayın alıcıları, gemi inşaat malzemeleri, tıbbi alet ve cihazlar, sayaçlar, fotoğraf ve sinema malzemeleri, optik ürünler, silah ve mühimmat, karayolu yapım araçları, ev tipi elektrikli ürünler, ev tipi olmayan elektrikli ürünler, pistonlu motor parçaları, reçine, plastik, selüloz, savaş ekipmanı

Yüksek Düzey Teknolojik Mallar: Radyoaktif ve ilişkili malzemeler, Tıbbi ve farmasötik ürünler, buhar motoru ve üniteleri, elektrik tesisi ve parçaları, Diğer Güç üreten makine ve parçaları, Ofis makineleri, Otomatik veri işleme ekipmanları, tv alıcıları, Telekomünikasyon ekipmanı ve parçaları, Elektrikle çalışan makineler ve bunların parçaları, Termiyonik parçalar, Uydu sistem parçaları, Ölçüm-Kontrol-Analiz ekipmanı

kullanılabilmektedir (Baltagi,2008). LLC (2002) ve Breitung (2000) panel birim kök testlerinde birimlere özgü ortak bir otokorelasyon katsayısının bulunması gerekmektedir. Fakat IPS panel birim kök testi her birime ait otokorelasyon katsayısının olabileceği varsayımını kabul etmiştir ve birim kök testlerindeki ρ değerinin birimlere göre değer almasını savunmuştur (Tatoğlu, 2013).

IPS panel birim kök testi y_{it-1} katsayısı doğrultusunda model kurmakta ve tüm birimlere ait serilerin birim kök test istatistikleri ortalamasını dikkate alarak bir test süreci izlemektedir. IPS panel birim kök testinde kurulan hipotezler aşağıdaki şekilde olmaktadır:

$H_0: \rho=0 \rightarrow$ tüm seriler durağan değildir ve tüm seriler birim kök içermektedir

$H_1: \rho \neq 0 \rightarrow$ tüm seriler durağandır ve bazı seriler birim kök içermektedir

Yukarıda verilen hipotezler doğrultusunda kurulan modeli aşağıdaki şekilde göstermek mümkündür:

$$\Delta Y_{it} = \rho_i Y_{it-1} + \sum^{pi} \phi_{iL} Y_{it-L} + u_i \gamma + u_{it} \quad (1)$$

Yukarıda verilen model doğrultusunda elde edilen IPS t test istatistiği, ADF'nin ortalaması olarak hesaplanmaktadır.

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{pi} \quad (2)$$

Levin, Lin ve Chu (2002), panel birim kök testlerinin, çok fazla kalıcı sapmaların söz konusu olduğu alternatif hipotezlere karşı yeterli dirence sahip olmadığını bildirmişlerdir. Söz konusu durum özellikle küçük örnekleme sahip değişkenlerde önemli olmaktadır. LLC, her bir birim için farklı birim kök testlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu şekilde birim kök testleri daha dirençli hale gelmektedir. LLC panel birim kök testinde hipotezler aşağıdaki şekilde olmaktadır:

$H_0: \rho_i = \rho = 0 \rightarrow$ Paneldeki tüm serilerde genel birim kök süreci vardır

$H_1: \rho_i = \rho < 1 \rightarrow$ Paneldeki tüm birimlerde birim kök süreci yoktur

Yukarıda belirtilen hipotezler doğrultusunda LLC panel birim kök testinde üç model kurulmaktadır. Söz konusu modeller aşağıda gösterilmiştir.

$$\textbf{Model a: } \Delta Y_{it} = \rho Y_{it-1} + u_{it} \quad (3)$$

$$\textbf{Model b: } \Delta Y_{it} = \alpha_0 i + \rho Y_{it-1} + u_{it} \quad (4)$$

$$\textbf{Model c: } \Delta Y_{it} = \alpha_0 i + \alpha_1 i t + \rho Y_{it-1} + u_{it} \quad (5)$$

Breitung panel birim kök testinin uygulanabilmesi için kullanılan panelin dengeli panel olması gerekmektedir. Breitung (2000) panel birim kök testinde diğer birim kök testlerinden farklı bir yöntem kullanmaktadır. Standart t istatistik değerlerinin kullanılabilmesi için verilerde dönüşüm işlemi uygulanmaktadır. Breitung panel birim kök testinde uygun dönüşümlerin yapılabilmesi için aşağıdaki model kullanılmaktadır.

$$Y_{it} = \mu_i + \beta_{it} + X_{it} \quad (6)$$

Yukarıda ifade edilen modelde,

$$X_{it} = \sum_{k=0}^{P+1} \alpha_{ik} X_{i,t-k} + \epsilon_{it} \quad (7)$$

ve $s \leq 0$ için $X_{is} = 0$ olmaktadır.

Hadri (2000), panel birim kök testinde temel hipotezi reddettiği zaman, klasik hipotez testinin tersine güçlü bir neden olmadığı takdirde temel hipotezi kabul etmektedir.

Hadri (2000), Lagrange çarpanı (LM) testini kabul etmiştir. Bu test kalıntı tabanlı bir test olmaktadır. Söz konusu testte temel hipotez paneldeki serilerin herhangi birinde birim köke karşılık, hiçbir

seride birim kökün olmamasıdır. Zaman serileri için uygulanan KPSS testinin panel veriye uyarlanması sonucu oluşan Hadri testi iki modele dayanmaktadır:

$$y_{it} = r_{it} + \varepsilon_{it} \quad (i=1, \dots, N; t=1, \dots, T_i) \quad (8)$$

$$y_{it} = r_{it} + \beta_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Hadri panel birim kök testinde kullanılan test istatistiği aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$Z_{\mu} = \sqrt{N} \frac{\{LM - E[\int_0^1 V(r)^2 dr]\}}{\sqrt{V[\int_0^1 V(r)^2 dr]}} \quad (10)$$

Formülde verilen $\int_0^1 V(r)^2$ ifadesi modelin ortalama varyansı hakkında bilgi sunmaktadır (Hurlin ve Mignon, 2006).

3.3. Birim Kök Testleri

Çalışmada ilk önce değişkenlerin durağanlık durumları saptanacaktır. Değişkenler için yapılacak panel birim kök testlerini seçmek için yatay kesit bağımlılığı testi kullanılacaktır. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı yoksa birinci kuşak panel birim kök testleri tercih edilecektir. Panel veri analizlerinde $T > N$ durumunda Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} ve Pesaran (2004) CD_{LM2} testleri kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda yatay kesit bağımlılık test sonuçları verilmektedir.

Tablo 1. Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

	CD Test	Olasılık
CDLM1	14.954	0.0000
CDLM2	5.455	0.0000

Tablo 1'de elde edilen sonuçlara bakıldığı zaman panel veri setinde yatay kesit bağımlılığının söz konusu olduğu görülmektedir. Bu nedenle değişkenlerin durağanlık durumunu incelemek için yapılacak panel birim kök testlerinde yatay kesit bağımlılığı dikkate alan ikinci kuşak panel birim kök testleri tercih edilecektir.

Çalışmada yer alan değişkenler için yapılacak ikinci kuşak panel birim kök testleri için Im-Pesaran-Shin (IPS), Levin-Lin-Chu (LLC), Beritung, Fisher ADF ve Hadri panel birim kök testleri kullanılacaktır. Aşağıdaki tabloda değişkenler için yapılmış panel birim kök testleri görülmektedir.

Tablo 2. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Test	Büyüme		DTİ	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
IPS	-11.5146	0.0000	-21.1447	0.0000
LLC	-10.8143	0.0000	-25.0122	0.0000
Breitung	-5.0043	0.0000	-9.6642	0.0000
Fisher ADF	-12.1342	0.0000	-19.5725	0.0000
Hadri	2.3709	0.0753	1.8216	0.0445
	OTİ		YTI	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
IPS	-16.3897	0.0000	-18.0153	0.0000
LLC	-16.8540	0.0000	-18.4866	0.0000
Breitung	-9.1510	0.0000	-9.8322	0.0000
Fisher ADF	-17.6954	0.0000	-18.7116	0.0000
Hadri	0.8949	0.1854	0.9727	0.1654

Değişkenlerin durağanlık durumlarını incelemek için yapılan panel birim kök test sonuçları yukarıdaki tabloda özetlenmiştir. Sonuçlara göre, her dört değişkenin düzey seviyede durağan olduğu diğer bir ifade ile birim kök içermediği görülmektedir. Yapılan tüm testler aynı sonucu göstermektedir.

3.4. Granger Nedensellik Analizi

Yapılan panel birim kök test sonuçlarına göre değişkenler düzey seviyesinde durağan olduğuna göre panel veri için eşbütünleşme analizi uygun olmayacaktır. Bu sebeple panel veri için çalışmada granger nedensellik analizi yapılarak değişkenler arasındaki karşılıklı etkileşim incelenecektir. Aşağıdaki tabloda değişkenler arasındaki karşılıklı etkileşimi saptamak için yapılan granger nedensellik analiz sonuçları verilmektedir.

Tablo 3a. DTİ→ Büyüme Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Dönem	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	2.1208	0.0339
2	4.0308	0.0001
3	3.6236	0.0003
4	0.6941	0.4876
5	-0.9362	0.3492

Tablo 3b. Büyüme→DTİ granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Dönem	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	1.0878	0.2767
2	-0.1804	0.8569
3	1.6099	0.1074
4	0.0718	0.9427
5	0.5876	0.5568

Tablo 3a'da DTİ (düşük düzey teknoloji ithalatı)'den büyüme doğru granger nedensellik analizi test edilmiştir. Test sonuçlarına göre ilk üç dönemde DTİ'den büyüme doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Üçüncü dönemden itibaren ise söz konusu nedensellik ilişkisi anlamlılığını kaybetmiş ve iki değişken arasında üçüncü dönemden sonra anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Tablo 3b'de ise 'den DTİ'ye doğru granger nedensellik analizi incelenmiştir. Test sonucuna göre büyümeden DTİ'ye doğru istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkisi tespit edilmemektedir.

Tablo 4a. OTİ→ Büyüme Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Dönem	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	0.8153	0.4149
2	2.4118	0.0159
3	2.8926	0.0038
4	2.4440	0.0145
5	1.3592	0.1741

Tablo 4b. Büyüme →OTİ granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Dönem	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	0.8303	0.4064
2	1.6077	0.1079
3	3.3816	0.0007
4	2.1608	0.0307
5	2.4879	0.0128

Yukarıda verilen Tablo 4a'da OTİ (orta düzey teknoloji ithalatı)'den büyüme doğru nedensellik ilişkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Test sonuçları tabloda verilmekle birlikte sonuçlara göre ilk dönemde iki değişken arasında nedensellik ilişkisi bulunmamakta fakat ikinci dönemden beşinci döneme kadar OTİ'den büyüme doğru nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Ayrıca beşinci dönemle birlikte sonraki dönemlerde iki değişken arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

Tablo 4b'de büyümeden OTİ'ye doğru granger nedensellik analiz sonuçları görülmektedir. Sonuçlara göre üçüncü dönemden itibaren büyümeden OTİ'ye doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi vardır. Genel bir değerlendirme yapıldığında büyüme ile OTİ arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5a. YTI→Büyüme Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Dönem	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	2.8378	0.0045
2	3.7158	0.0012
3	2.4046	0.0162
4	1.6846	0.0921
5	0.7321	0.4641

Tablo 5b. Büyüme→YTİ Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Dönem	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
1	4.5350	0.0000
2	5.6812	0.0000
3	4.6153	0.0000
4	2.8732	0.0041
5	3.3181	0.0009

Tablo 5a'da YTİ (yüksek düzey teknoloji ithalatı) ile büyüme değişkenleri arasındaki karşılıklı etkileşimi ölçmek için yapılan granger nedensellik analizleri yukarıdaki tabloda özetlenmiştir. Test sonucuna göre ilk 4 dönemde, iki değişken arasında YTİ'den büyümeye doğru olmakla tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Dördüncü dönem sonrasında ise iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisi anlamlılığını kaybetmiştir.

Yukarıda verilen ikinci tabloda ise büyümeden YTİ'ye doğru olan nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Granger nedensellik sonuçlarına bakıldığı zaman tüm dönemlerde nedensellik ilişkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Büyüme ile YTİ arasında çift yönlü anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

4. SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Teknoloji transferi ekonomik büyümeyi doğrudan yatırım, lisans anlaşmaları, mal ve hizmet ithalatı gibi farklı kanallardan etkileyebilmektedir. Ülkeler dış alemden sağladıkları teknolojiyi absorbe edebilme kapasiteleri ölçüsünde teknolojik mal ihracatı yapabilir ve böylelikle ekonomik büyüme hedeflerine ulaşır. Nitekim GOÜ'ler bu sayede, 1990-99 döneminde toplam teknoloji ihracatının yaklaşık %20'sini gerçekleştirirken, bu oran 2010-19 döneminde %43'e yükselmiştir.

Farklı teknoloji düzeylerindeki ithalatın ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 18 gelişmekte olan ülke özelinde inceleyen bu çalışmada elde edilen bulgular, orta ve yüksek düzey teknoloji ithalatı ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu yönündedir. Teorik açıdan, orta ve yüksek düzey teknoloji ithalatı ile ekonomik büyüme arasında Geribesleme (Feedback) Hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir. Diğer yandan, düşük teknoloji ithalatından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum, söz konusu mallar için ithalata dayalı büyümenin varlığını desteklemektedir. Dolayısıyla düşük teknoloji ithalatı, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından yeterli değildir.

Elde ettiğimiz diğer bir bulgu GOÜ'lerde ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği için her üç yılda bir düşük teknoloji, her dört yılda bir ise orta ve yüksek düzey teknoloji yenileme ithalatı yapmaları yönündedir. Orta ve yüksek düzey teknoloji içeren mallar, ARGE içeren sermaye yoğun mallar olması nedeniyle yüksek maliyetler karşılığında temin edilmektedir. Bu durum, döviz kazanma kapasitesi düşük olan GOÜ'lerin döviz piyasalarında baskı yaratmaktadır. Bu nedenle GOÜ'ler, özellikle orta ve yüksek teknoloji mallarının yerli ikamelerinin üretilmesi yönünde kapsamlı politikaları devreye sokmalıdırlar. Şirketlere ARGE'ye dayalı performans dikkate alınarak vergi indirimleri ve/veya finansal teşvikler verilmelidir. Finansal teşviklerin yanı sıra, hatta daha da önemlisi, teknoloji üretiminin olmazsa olmazı eğitim ve ARGE faaliyetlerine yönelik yapısal politikalar devreye sokulmalıdır. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının teknoloji transferindeki önemi dikkate alındığında, GOÜ'lerin beşeri sermayelerine yapacakları yatırım bu kanaldan da teknoloji üretimini ve

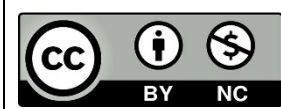
büyümlerini olumlu etkileyecektir. Beşeri sermaye doğrudan yabancı yatırımların yerli yatırıma çevirme yeteneğini artırır. Günümüzde, üretimde teknolojinin kullanılması ile emek tasarruflu, sermaye yoğun üretim yaygınlaşmaktadır. Dolayısıyla doğrudan yabancı yatırımlar ülke seçiminde düşük ücretler yerine beşeri sermayeyi daha çok dikkate almaktadır. Bu nedenle GOÜ'lerin gerek orta ve yüksek teknoloji içeren mal üretiminde gerekse bu sürece katkı verecek doğrudan yabancı sermayeyi çekmek adına, beşeri sermayesini artırması kaçınılmazdır.

Günümüz ekonomik şartlarında, Türkiye'nin de içinde olduğu gelişmekte olan ülkelerin dışa bağımlılığını tamamen ortadan kaldırmaları olası görünmemektedir. GOÜ'lerin, gelişmiş ülkelere olan teknolojik bağımlılığını azaltabilmesi için, yüksek teknolojili ürün ihracatının potansiyelini artıracak faaliyetlerde bulunmalı, dünyada gelişen teknolojik yenilikleri yakından takip etmeli, teknoloji transferi ile ülkeye giren teknolojileri Ar-Ge faaliyetleriyle desteklemeli; bu bağlamda teknolojik altyapıyı geliştirmeye yönelik bilim ve sanayi politikalarının oluşturulması ve uygulanması gerekmektedir. Doğrudan yatırım ve ithalat kanalıyla teknoloji transferini gerçekleştirebilmek için, düşük tarifeli vergi uygulaması, düşük faizli kredi kullandırma gibi çok uluslu şirketlerin Türkiye'ye yatırım yapmasını teşvik edecek uygulamaların devreye sokulması önem arz etmektedir. Ancak bu teşvikler, ülkedeki yerli üretimi ikame edecek şekilde değil, tamamlayıcı nitelikte olmalıdır. Ayrıca Türkiye'ye doğrudan yabancı sermaye yatırımları girişini arttırmak için politik ve ekonomik istikrarın sağlanması, bürokratik yapının düzenlenmesi ve gerekli teknik altyapının oluşturulması gibi destekleyici yatırım ortamının hazırlanması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Allred, B. B. ve Park, W. G. (2007). Patent rights and innovative activity: evidence from national and firm-level data. *Journal of International Business Studies*, 38(6), 878-900.
- Awokuse, T. O. (2008). Trade openness and economic growth: is growth export-led or import-led?. *Applied economics*, 40(2), 161-173.
- Balasubramanyam, V. N., Salisu, M. ve Sapsford, D. (1996). Foreign direct investment and growth in EP and IS countries. *The economic journal*, 106(434), 92-105.
- Baltagi, B.H., (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons, Chichester.
- Borensztein, E., De Gregorio, J. ve Lee, J. W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth?. *Journal of international Economics*, 45(1), 115-135.
- Breitung, J. (2000), The local power of some unit root tests for panel data, in: B. Baltagi (ed.), *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels, Advances in Econometrics*, Vol. 15, JAI: Amsterdam, 161– 178.
- Breusch, T.S., Pagan, A.R., 1980. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Rev. Econom. Stud.* 47, 239–253.
- Chen, Y. ve Puttitanun, T. (2005). Intellectual property rights and innovation in developing countries. *Journal of development economics*, 78(2), 474-493.
- Cortright, J. (2001). *New growth theory, technology and learning: A practitioners guide*, Portland, OR: Impresa.
- etintaş, H. ve Barışık, S. (2009). Export, import and economic growth: The case of transition economies. *Transition Studies Review*, 15(4), 636-649.
- Damijan, J. P., Kostevc, . ve Rojec, M. (2012). Does innovation help the good or the poor performing firms?. *Economics Letters*, 115(2), 190-195.
- De Mello, L. R. (1999). Foreign direct investment-led growth: evidence from time series and panel data. *Oxford economic papers*, 51(1), 133-151.
- Fantom, N. J. ve Serajuddin, U. (2016). The World Bank's classification of countries by income. *World Bank Policy Research Working Paper*, (7528).
- Farkas, B. (2012). Absorptive capacities and the impact of FDI on economic growth.
- Ginarte, J. C. ve Park, W. G. (1997). Determinants of patent rights: A cross-national study. *Research policy*, 26(3), 283-301.
- Güneyliođlu, M. (2022). The Turkey-China rapprochement in the context of the BRI: a geoeconomic perspective. *Australian Journal of International Affairs*, 76(5), 546-574.
- Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, 3(2), 148–161
- Hurlin, C. ve Mignon, V. (2006). *une synthèse des testes de cointegration sur données de Panel*. université d'Orléans.
- International Monetary Fund. (2018). *World Economic Outlook–Database–WEO* oups and agegates information.
- Islam, F., Hye, Q. M. A. ve Shahbaz, M. (2012). Import-economic growth nexus: ARDL approach to cointegration. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*.

- İspir, M. S., Ersoy, B. A. ve Yılmaz, M. (2009). Türkiye'nin Büyüme Dinamiğinde İhracat mı İthalat mı Daha Etkin?. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 3-16.
- Levin, A. , C.F. Lin ve C-S.J. Chu (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties. *Journal of Econometrics*. 108(1): 1-24.
- Nguyen, H. T. (2011). *Exports, imports, FDI and economic growth*. Center for Economic Analysis, Department of Economics, University of Colorado at Boulder.
- Park, W. G. ve Ginarte, J. C. (1997). Intellectual property rights and economic growth. *Contemporary Economic Policy*, 15(3), 51-61.
- Pesaran, M.H., 2004. General diagnostic test for cross section dependence in panels, Working Paper, University of Cambridge & USC
- Sattar, A., Mehmood, T., Malik, W. S. ve Subhan, Q. A. (2013). Patenting, Licensing, Trade, Foreign Direct Investment and Economic büyüme: A Panel Data Analysis of Middle and Low Income Countries.
- Sattar, A., Mehmood, T., Malik, W. S. ve Subhan, Q. A. (2013). Patenting, Licensing, Trade, Foreign Direct Investment and Economic Growth: A Panel Data Analysis of Middle and Low Income Countries.
- Shirazi, N. S. ve Manap, T. A. A. (2005). Export-led growth hypothesis: Further econometric evidence from South Asia. *The Developing Economies*, 43(4), 472-488.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). Panel veri ekonometrisi: Stata uygulamalı, Beta Yayınları 2. Baskı, İstanbul.
- Thangavelu*, S. M. ve Rajaguru, G. (2004). Is there an export or import-led productivity growth in rapidly developing Asian countries? A multivariate VAR analysis. *Applied Economics*, 36(10), 1083-1093.
- Uğur, A. (2008). Import and economic growth in Turkey: Evidence from multivariate VAR analysis. *Journal of economics and Business*, 11(1-2), 54-75.
- UN Comtrade Database, <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow> (Erişim Tarihi:13.98.2022).
- UNCTAD, World Investment Report, 2022 [World Investment Report | World Investment Report 2022 \(unctad.org\)](https://unctad.org) (Erişim Tarihi: 10.08.2022)
- UNIDO (2021) Industrial Statistics Database, Vienna: United Nations Industrial Development Organization
<https://www.stat.unido.org/database/INDSTAT%20%202022,%20ISIC%20Revision%203>
(Erişim Tarihi: 08.08.2022)
- World Bank (2022) World Development Indicators. Washington: The World Bank.



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

EXTENDED ABSTRACT

The Relationship Between Technology Imports and Economic Growth in Developing Countries: Granger Panel Causality Analysis

1. Introduction

Developing countries that have not completed their capital accumulation and have insufficient existing resources need external resources to achieve their sustainable economic growth targets. Thus, with the opportunity of globalization, the needed economic growth will be realized as a consequence of the external world meeting the country's insufficient production factors. Developing countries' modern technology, knowledge and innovations are provided by multinational companies through direct investment and imports. Direct investments and technology imports not only provide the existing technology, but also contribute to the development of human capital and contribute to the economic growth and development goals of the host country. In this study, in order to test the argument that the technological development that will be created by technology imports and the growth will accelerate accordingly, for 18 countries within the scope of the International Monetary Fund (IMF) developing, according to the technology levels of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). The relationship between the import of goods classified as low, medium and high level and economic growth will be analyzed.

2. Data Set and Method

This study was conducted in 18 countries in the International Monetary Fund's (IMF) developing country classification, including Turkey, Argentina, Brazil, South Africa, India, Indonesia, Mexico, Malaysia, Pakistan, Peru, Poland, Chile, China, Philippines, Thailand, Colombia, Hungary, and Romania. The effect of low, medium, and high technology imports on economic growth is examined using annual data from 1992 to 2021. These countries are selected according to four criteria: First, their natural resources such as oil and natural gas do not have an important place in their national income, their population is higher than one million, they are close to each other in the political stability index, and lastly, they have a similar number of pancakes to carry out empirical methods and techniques in the study. Economic growth data are taken annually from the World Bank database. Technology import data was obtained from the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) database by taking the codes classified by low, medium and high technology goods from the United Nations Commodity Trade (UN Contrade) database. With the sum of the annual import data of the aforementioned codes, we calculated the total low, medium and high technology import data of each country for that year. According to the panel unit root test results, since the variables are stationary at the level, cointegration analysis will not be appropriate for panel data. For this reason, granger causality analysis will be performed for panel data and the interaction between the variables will be examined.

3. Discussion and Conclusion

According to the results of the analysis, there is a bidirectional causal relationship between medium and high level technology imports and economic growth. Theoretically, it can be said that the Feedback Hypothesis between medium and high level technology imports and economic growth is valid. On the other hand, a one-way causality relationship from low technology imports to economic growth has been determined. This supports the existence of import-led growth for these goods. Therefore, low technology imports are not sufficient for the sustainability of economic growth.

Another finding we have obtained is that developing countries should import low technology every three years, and medium and high technology renewal imports every four years for sustainable

economic growth. Medium and high technology goods are procured at high costs because they are capital-intensive goods with R&D. This situation creates pressure in the foreign exchange markets of developing countries with low foreign exchange earning capacity. Therefore, developing countries should implement comprehensive policies especially for the production of domestic substitutes for medium and high technology goods.