

İnternet Penetrasyonu, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkileri: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma

Demet YAMAN-SONGUR (<https://orcid.org/0000-0002-9562-4320>), *Dicle University, Türkiye;*
demet.yaman@dicle.edu.tr

Causality Relationships Between Internet Penetration, Foreign Direct Investments, Foreign Trade and Economic Growth: An Investigation on BRICS-T Countries

Abstract

With the widespread use of the internet, it has become important to examine the relationships between internet penetration and macroeconomic indicators. This study examines the causal relationships between internet penetration, foreign direct investments, foreign trade, and economic growth in BRICS-T (Brazil, Russia, India, China, South Africa, and Turkey) countries from 1993-2019. In this context, panel data analysis techniques were used in the study. The causality relationship between the variables was investigated using the causality test developed by Dumitrescu and Hurlin (2012). The findings showed that there are strong causal relationships between the variables.

Keywords : Internet Penetration, Foreign Direct Investments, Foreign Trade, Economic Growth, Panel Data Analysis.

JEL Classification Codes : B17, F43, L86.

Öz

İnternet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte internet penetrasyonu ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkilerin incelenmesi önemli hale gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, 1993-2019 dönemi için BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkelerinde internet penetrasyonu, doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemektir. Bu kapsamda çalışmada panel veri analiz tekniklerinden yararlanılmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi, Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılarak araştırılmıştır. Bulgular, değişkenler arasında güçlü nedensellik ilişkilerinin varlığını destekleyen niteliktedir.

Anahtar Sözcükler : İnternet Penetrasyonu, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi.

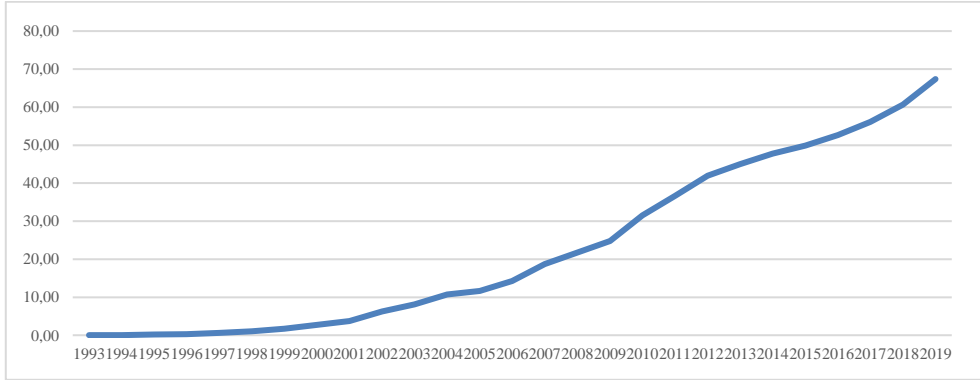
1. Giriş

İnternet üretim ve tüketim süreçlerinde önemli bir dönüşümü hızla gerçekleştiren bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, ülkelerde internet kullanımının yaygınlaşması ekonomik büyüme için önem arz etmektedir. İnternet ile ekonomi içerisinde yenilikçi faaliyetler teşvik edilmekte ve ağ etkileşimini destekleyen verimli bilgi alışverişi sağlanmaktadır (Kenny, 2003: 99-100). Bununla birlikte, bilgi iletişim teknolojileri bir ekonomide ne kadar ileri boyutta olursa olsun, söz konusu teknolojileri kullanabilecek bireylere ihtiyaç vardır. Dolayısıyla bilgi iletişim teknolojilerinin potansiyel faydaları, bir ekonominin beşerî sermaye oluşumunun boyutuna doğrudan bağlıdır (Teixeira & Fortuna, 2010: 336-337). 1990'lardan bu yana bilgi iletişim teknolojilerine dünya çapında çok önemli yatırımlar yapılmaktadır. Bulut bilişim hizmetleri, büyük veri analitiği, nesnelerin interneti ve dijital platformlar gibi modern bilgi iletişim teknolojisi uygulamalarının kullanımının artması üretim ve tüketim süreçlerini önemli derecede dönüştürmüş ve hali hazırda dönüştürmeye de devam etmektedir. Bu kapsamda bilgi iletişim teknolojilerinin yeni iş türleri ve yeni ekonomik modeller ürettiği de bir gerçektir. Tüm bu gelişmelerin küresel pazarların ve küresel tedarik zincirlerinin daha etkin işlemesine fayda sağladığı ve yatırımların getirisini de artırdığı söylenebilir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin küresel ekonomiyi her geçen gün daha da entegre bir hale dönüştürdüğü görülmektedir. İktisadi büyüme ve kalkınmayı gerçekleştirebilmek için ülkeler hem doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını ülkelere çekmeyi hem de dış ticaret hacimlerini artırmayı hedeflemektedirler. Söz konusu bu iki hedefin gerçekleşebilmesi için çeşitli teşvikler ve politikaların uygulanmasının yanı sıra altyapı hizmetlerinin de sağlanması elzemdir. Bilgi iletişim teknolojilerinde böylesine önemli bir dönüşümün yaşandığı bir dönemde ülkelerin internet kullanımını yaygınlaştırmaları hem doğrudan yabancı sermaye girişlerini artırabilir hem de dış ticaret hacimlerinin artmasını sağlayabilir. Bu nedenle internetin yaygınlaşması yani penetrasyonu ile doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve dolayısıyla da ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu ilişkiler incelenirken sadece internet penetrasyonu ile diğer değişkenler arasındaki nedenellik ilişkilerinin incelenmesinin yanı sıra, diğer değişkenler (doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme) arasındaki karmaşık ve içsel ilişkilerinde incelenmesi önemli bir gerekliliktir. Bu çerçevede bu çalışmanın amacı, 1993-2019 dönemi için BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkelerinde internet penetrasyonu, doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki nedenellik ilişkilerini incelemektir. Çalışmada BRICS-T ülkelerinin ele alınmasındaki en önemli neden bu ülkelerde ele alınan dönemde ticaretin genişlemesi, bilgi iletişim teknolojilerine yapılan yatırımların artması ve doğrudan yabancı yatırımlara giderek ekonomilerini daha açık hale getirmeleridir. Ayrıca bu ülkeler dünya nüfusunun yaklaşık %45'ini oluşturmakta, Dünya ekonomisinden aldıkları pay özellikle 2000'li yıllardan sonra artmakta dolayısıyla önemli yükselen ekonomiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada ele alınan ülkelerin ortalaması olarak toplam nüfus içerisinde bireysel internet kullanımı yani internet penetrasyonu Şekil 1'de görüleceği üzere

1993 yılında yaklaşık %0.03 iken, bu oran 2019 yılında %67,38'e ulaşmıştır. Bu nedenle internet penetrasyonunun diğer değişkenler ile ilişkisinin incelenmesi önemlidir.

Şekil: 1
Bireysel İnternet Kullanıcıların Nüfus İçerisindeki Yüzdesi
(BRICS-T Ülkeleri Ortalaması)



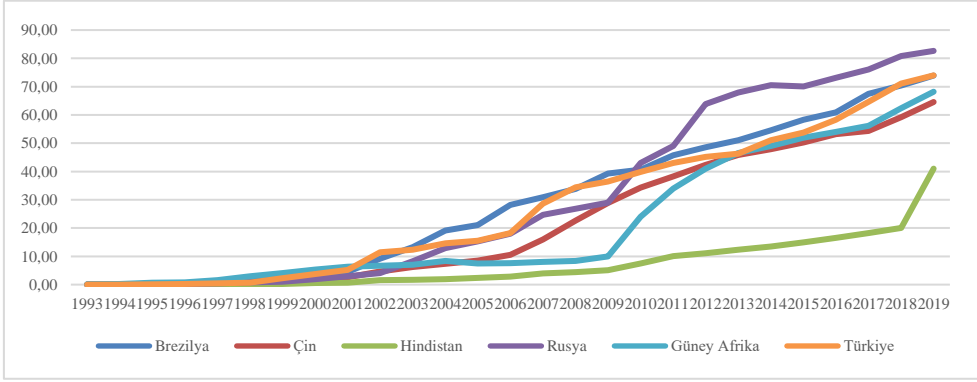
Kaynak: Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergelerinde yer alan verilerden hesaplanmıştır.

Ele alınan BRICS-T Ülkelerinin zaman içerisinde ayrı ayrı internet kullanım durumları da Şekil 2'de görülmektedir. Buna göre 2000'li yıllarda bireysel internet kullanımının arttığı görülebilir. Bireysel internet kullanımının özellikle Güney Afrika'da nüfusa göre 2009 yılından sonra ivme kazandığını, Hindistan'da ise 2019 yılında ivme kazandığını ifade etmek mümkündür. Güney Afrika'da 2009 yılında internet kullanımının artmasında 2008 yılında geniş bant hizmetinin başlaması ve 2009 yılında ise Telkom şirketinin 8 ve 12 Mbps hızlı paketler sunması gösterilebilir¹. 2019 yılında Hindistan'da bireysel internet kullanımının 2 kat artmasının nedeni ise kırsal kesimde internetin yaygınlaşması ve bant genişliğinin artırılması ile açıklanmaktadır². 2000'li yıllardan önce internet kullanımının tüm ülkelerde kısıtlı kaldığı ise görülmekte olup bu durum analiz sırasında da ayrıca dikkate alınacaktır.

¹ <<https://www.news24.com/fin24/timeline-internet-turns-25-in-south-africa-20161111>>, 02.03.2022.

² <<https://economictimes.indiatimes.com/tech/internet/internet-users-in-india-to-reach-627-million-in-2019-report/articleshow/68288868.cms?from=mdr>>, 02.03.2022.

Şekil: 2
BRICS-T Ülkelerinde Bireysel İnternet Kullananların Nüfus İçerisindeki Yüzdesi



Kaynak: Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri.

BRICS-T ülkelerinin bireysel internet kullanımı dışında diğer dijital göstergelere ilişkin son durumlarına da bakmakta fayda vardır. Tablo 1’de söz konusu ülkelerin dijital göstergeleri sunulmuştur. Bu göstergelere göre 2020 yılında mobil hücresel ağ tarafından kapsanan nüfusun tüm ülkelerde neredeyse %100’e ulaştığı sadece Brezilya’da %90’da kaldığı görülmektedir. Yine ülkelerin önce 3g daha sonra da 4g altyapılarını 2020 itibari ile tamamladıkları ve nüfusun en az %90’ının 3g ve 4g internet hizmetlerine ulaştığını belirtebiliriz. Bireysel cep telefonu kullanımının da (verileri olmayan Çin ve Hindistan hariç) nüfusun %90’ının üzerinde olduğu sadece Güney Afrika’da 2018 itibari ile %78 düzeyinde kaldığı görülmektedir. Hane halkı internet kullanımında ise Hindistan’ın 2017 itibari ile gerilerde kaldığı hane halkının %24’ünün internete ulaşabildiği ancak son yıllarda bu oranın yukarıda da ifade ettiğimiz gibi kırsal kesimde artan yatırımlarla arttığını ifade edebiliriz. Bilgisayar sahipliğinde ise Hindistan’ın, Güney Afrika’nın ve Brezilya’nın gerilerde kaldığı görülebilmektedir. Bireysel internet kullanımında ise, Hindistan %43 ile gerilerde kalırken diğer ülkelerin %70 üzerinde olduğu görülmektedir. Bu veriler genel olarak incelendiğinde Çin ve Hindistan’da nüfusun fazla olması dijital ürünlerin tabana yayılmasında önemli bir sorun olduğu görülmektedir.

Tablo: 1
BRICS-T Ülkelerinin Dijital Göstergeleri

	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	Güney Afrika	Türkiye
Mobil hücresel ağ tarafından kapsanan nüfus	%90 ⁵	%99 ⁵	%99 ⁵	%100 ⁵	%100 ⁵	%100 ⁵
En az 3g mobil ağ tarafından kapsanan nüfus	%90 ⁵	%89 ⁵	%99 ⁵	%100 ⁵	%100 ⁵	%98 ⁵
En az 4g mobil ağ tarafından kapsanan nüfus	%88 ⁵	%89 ⁵	%98 ⁵	%100 ⁵	%96 ⁵	%92 ⁵
Bireysel cep telefonu sahipliği	%89 ⁵	%97 ⁵	NA	NA	%78 ⁴	%93 ⁶
Hane halkı internet ulaşımı	%83 ⁵	%80 ⁵	%24 ³	NA	%63 ⁴	%88 ⁶
Kırsal kesimde hane halkı internet ulaşımı	%65 ⁵	%72 ⁵	NA	NA	%43 ²	%27 ¹
Hane halkının bir bilgisayar sahipliği	%45 ⁵	%72 ⁵	%11 ³	NA	%23 ⁴	%78 ⁶
Bireysel internet kullanımı	%81 ⁵	%100 ⁵	%43 ⁵	%70 ⁵	%70 ⁵	%81 ⁶

Not. Veriler ITU DATABASE’den derlenmiştir. ¹ 2012 yılına ait veriler. ² 2017 yılına ait veriler. ³ 2018 yılına ait veriler. ⁴ 2019 yılına ait veriler. ⁵ 2020 yılına ait veriler. ⁶ 2021 yılına ait veriler.

Bu çalışma literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak BRICS-T ülkelerini ele almış ve literatürde bu konu için daha önce kullanılmamış olan Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) panel nedensellik analizini kullanmıştır. Ayrıca çalışmada, sadece internet penetrasyonu ile diğer değişkenler arasındaki ilişkileri incelememiş, internet penetrasyonu dışındaki değişkenler arasındaki karmaşık ve içsel ilişkileri de analize dahil ederek literatüre önemli bir katkı sağlamıştır. Bu kapsamda çalışmanın ikinci bölümünde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin teorik çerçevesi ampirik literatür ile birlikte incelenecektir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan veri seti ve ekonometrik metodoloji tanıtılacaktır. Dördüncü bölümde ampirik analizden elde edilen bulgular sunulduktan sonra, beşinci bölümde çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirilerek politika önerilerine yer verilecektir.

2. Teorik Çerçeve ve Ampirik Literatür

İnternet penetrasyonu, doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki olası nedensel bağlantıları çiftler halinde incelemek mümkündür. Bu bağlamda ilk olarak, internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye baktığımızda, ilk hipotez internet penetrasyonunun ekonomik büyümenin nedeni olduğu hipotezidir. Yani internet penetrasyonunun yönlendirdiği bir ekonomik büyüme durumundan söz edebiliriz. Bu durumda internet penetrasyonunun ekonomik birimlerin üretkenliğini, etkinliğini ve tüketimini artırarak ekonomik büyümeye katkıda bulunduğunu söylemek mümkündür (Dünya Bankası, 2018: 27). Öyle ki internet kullanımının artması firmaların bilgiye ulaşımını kolaylaştırmış, teknoloji temelli firmalar üretim maliyetlerinin düşmesini sağlamıştır. Bu durum firmaların üretkenliğini artırmıştır. Diğer taraftan faaliyetlerin internet temelli olması (örneğin online satış, online sipariş, online eğitim gibi) etkinliği önemli ölçüde artırmaktadır. İnternet tüketicilerin tüketim kalıplarını önemli ölçüde değiştirmiş, alışverişin internet üzerinden olması, internet temelli ürünlere (sosyal medya platformları, mobil uygulamalar vs.) talebi artırmış ve tüketimde öncelikli sıralara gelmesine neden olmuştur. Bilgi iletişim teknolojileri aynı zamanda sanayi ve hizmetler sektöründeki her birimin farklı işlevlerini büyük ölçüde etkilemekte, piyasa araştırma yöntemleri, yeni ürün tasarlama ve geliştirme, makineler-cihazlar, üretim ve dağıtım sistemleri, pazarlama ve perakende işlemleri, özel sektör ve kamu yönetimini fazlasıyla etkilemiştir (Özkan & Çelik, 2018: 2). Bu noktada unutulmaması gereken husus, insanların bilgi iletişim teknolojilerini kullanabilmesi söz konusu teknolojilere ulaşım kolaylığı ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, ülkelerin internetin ortaya çıkardığı, üretkenlik, etkinlik ve tüketim artışından yararlanabilmesi için bilgi iletişim teknolojilerine olan yatırımların artırılması önem arz etmektedir. İkinci hipotez, ekonomik büyümenin internet penetrasyonunun nedeni olduğu hipotezidir. Bu ekonomik büyüme odaklı internet penetrasyonunun gerçekleştiği anlamına gelir. Böyle bir durumda ekonomik büyümenin artışı daha ileri teknolojiye sahip bilgi iletişim teknolojilerine olan talebi artıracaktır (Maiti et al., 2020: 7). Üçüncü hipotez, internet penetrasyonu ile ekonomik büyümenin karşılıklı nedensellik ilişkisine sahip olduğu yani birbirini güçlendirdiği geri bildirim hipotezidir. Dördüncü hipotez ise, internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığını ifade eden tarafsızlık hipotezidir.

İnternet penetrasyonu ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki çalışmanın araştırdığı bir diğer konudur. İlk hipotez, internet penetrasyonunun doğrudan yabancı yatırımların nedeni olduğu hipotezidir. Buna göre internet penetrasyonunun arttığı ekonomilerde yatırım getirisinin artması beklendiği için doğrudan yabancı yatırımları çekmesi muhtemeldir. Addison ve Heshmati (2004: 1), bilgi iletişim teknolojilerinin yabancı yatırımcılar için üretim ve diğer işlem maliyetlerini azalttığı için gelişmekte olan ekonomilere doğrudan yabancı yatırım girişlerini artırdığını ileri sürmektedir. Bu kapsamda bilgi iletişim teknolojilerine yatırım yapan ülkelerin daha fazla doğrudan yabancı yatırım çektiğini söylemek mümkündür. Özellikle başta teknoloji temelli olanlar olmak üzere çok uluslu şirketlerin bir ülkeye yatırım yapabilmesinin ön koşullarından birisi olarak internet altyapısının yeterliliği olduğunu ifade etmek yanlış olmayacaktır. İkinci hipotez doğrudan yabancı yatırımların internet penetrasyonunu artırdığı yönündedir. Buna göre doğrudan yabancı yatırımlar gelişmiş ileri teknoloji içeren bilgi iletişim teknolojilerine gereksinim duyarlar bu nedenle de doğrudan yabancı yatırım girişlerinin internet penetrasyonunu artıracakları düşünülmektedir. Üçüncü hipotez, internet penetrasyonu ile doğrudan yabancı yatırımların karşılıklı olarak birbirinin nedeni olduğunu öne süren geri bildirim hipotezidir. Bu durum aslında önceki iki hipotezin varlığını desteklemektedir. Dördüncü hipotez ise internet penetrasyonu ile doğrudan yabancı yatırımların birbirinden bağımsız olduğu tarafsızlık hipotezidir.

İnternet penetrasyonu ile dış ticaret arasındaki ilişki de çalışmada araştırılmıştır. Burada da dört farklı hipotez belirlemek mümkündür. İlk olarak internet penetrasyonunun dış ticaretin nedeni olduğu hipotezidir. İnternet penetrasyonunun gelişmesi başta çevrimiçi ticaret olmak üzere ekonomik faaliyetleri dolayısıyla da dış ticareti arttıracaktır. Bilgi iletişim teknolojilerine yapılan yatırımların ticareti kolaylaştırıcı etki yarattığı da bir gerçektir. Özellikle, temelde bir tarife gibi ekonomik etkiler doğuran bilgi ve iletişim maliyetlerinin, bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte büyük ölçüde azaldığı ve bu durumun dış ticaret sürecine daha fazla katılımın sağlanmasına imkân tanıyarak ülkelerin ihracat ve ithalatlarını pozitif olarak etkilediği öne sürülmektedir (Artan & Kalaycı, 2009: 176). Diğer taraftan ikinci hipotez ise dış ticaretin internet penetrasyonunun nedeni olduğu hipotezidir. Yabancı firmaların yerel ekonomiye girişi bilgi akışını ve daha iyi teknoloji kullanımını üretkenliği, pazar erişimini ve rekabet gücünü artırarak daha fazla bilgi iletişim teknolojilerine olan talebi artırır (Ma & Rauf, 2019: 3). Üçüncü hipotez, internet penetrasyonu ile dış ticaret arasındaki karşılıklı nedensellik ilişkisini veren geri bildirim hipotezidir. Diğer taraftan dördüncü hipotezde, internet penetrasyonu ile dış ticaret arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığını ileri süren tarafsızlık hipotezidir.

İnternet penetrasyonu ile diğer değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin incelenmesinin yanı sıra diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi de önemlidir. Bu kapsamda ilk olarak ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Benzer şekilde ilk hipotez ekonomik büyümenin doğrudan yabancı yatırımların nedeni olduğu hipotezidir. Ekonomik büyümenin artması ve bir anlamda altyapı tesislerinin ve ekonomik koşulların iyileştirilmesi daha yüksek doğrudan yabancı yatırımı girişi sağlayabilir (Zhang, 2001: 681-682). İkinci hipotez, doğrudan yabancı yatırımların

ekonomik büyümenin nedeni olduğu hipotezidir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları, beşerî sermayenin gelişimine, verimliliğin yayılmasına neden olmakta ve toplam talebi artırarak ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır (Borensztein et al., 1998: 116; Zhang, 2001: 680-682; Akinlo, 2004: 68-69; Zhao & Du, 2007: 628-629). Üçüncü olarak, doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik olduğunu ileri süren geribildirim hipotezidir. Dördüncü hipotez ise, iki değişken arasında ilişki olmadığını ileri süren geribildirim hipotezidir.

Çalışmada ekonomik büyüme ile dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkileri de incelenmiştir. İlk hipotez ekonomik büyümenin dış ticaretin nedeni olduğu hipotezidir. Ekonomik büyüme üretkenliği artırır ve yatırımcıların getirisini artırmaktadır. Dolayısıyla ülkeler küresel ticaretin bir parçası olmaya başlar ve bu durum hem ihracat hem de ithalatı artırır. İkinci hipotez ise, dış ticaretin ekonomik büyümenin nedeni olduğu hipotezidir. Dış ticaret öncelikle çarpan yoluyla ekonomik büyümeyi artırabilir. Dış ticaret ihracat artışı ile birlikte pazar paylarının genişlemesine, ölçek ekonomilerinden yararlanmaya ve dolayısıyla ekonomik büyümenin artmasına neden olabilir. Üçüncü hipotez iki değişken arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisini öngörmektedir ve geri bildirim hipotezi olarak adlandırılmaktadır. Bu durum önceki iki hipotezin varlığını destekler bir hipotezdir. Dördüncü hipotez ise, iki değişken arasında ilişki olmadığını öne süren tarafsızlık hipotezidir.

Son olarak dış ticaret ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki nedensellik ilişkisi üzerine dört farklı hipotezden bahsedebiliriz. İlk hipotez, dış ticaretin doğrudan yabancı yatırımların nedeni olduğunu ileri süren hipotezdir. Bu hipotezin arka planında ticaret yasaklarının kalkması ile birlikte dış ticaretin artması ülkeye daha fazla yabancı sermaye girişini desteklediği yönündedir. İkinci hipotez, doğrudan yabancı yatırımların dış ticaretin nedeni olduğu hipotezidir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile birlikte bir ülkede daha fazla ara mal ithalatı, daha fazla nihai mal ihracatını destekleyeceği için dış ticareti artıracığı ifade edilebilir. Üçüncü hipotez dış ticaret ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi olduğu ve birbirini beslediği yönündedir. Dördüncü hipotez ise iki değişken arasında nedensellik ilişkisi olmadığını ileri süren tarafsızlık hipotezidir.

Çalışmada ele aldığımız değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen ampirik literatür oldukça geniştir. Tablo 2’de internet penetrasyonu ile diğer değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların bir özeti sunulmuştur. Söz konusu çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve dış ticaret arasında olumlu ilişkilerin olduğuna yönelik bulguların elde edildiği gözlemlenmektedir.

Tablo: 2
Ampirik Literatür Özeti

Yazar(lar)	Ülke (Dönem)	Yöntem	Bulgular
Röller & Waverman (2001)	21 OECD Ülkesi (1971-1990)	GMM	Telekomünikasyon altyapısındaki artışlar ekonomik büyümeyi artırmaktadır.

Gholami, vd. (2006)	23 Gelişmiş Ülke (1976-1999)	Panel Granger Nedensellik	Bilgi iletişim teknolojilerinden doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü bir nedensellik söz konusudur.
Veeramacheni vd. (2008)	Hindistan (1970-2005)	Hata Düzeltme Modeli	Bilgi iletişim teknolojilerine yapılan yatırımlar doğrudan yabancı yatırımları artırmaktadır.
Shirazi vd. (2010)	17 Ülke (1996-2005)	Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar Yöntemi	Ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve dış ticaretin bilgi iletişim teknolojileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.
Vu (2011)	102 Ülke (1996-2005)	GMM	İnternet penetrasyonundaki artışlar ekonomik büyümeyi artırmaktadır.
Yousefi (2011)	62 Ülke (2000-2006)	Havuzlanmış Panel Veri Analizi	Bilgi iletişim teknolojilerinin yüksek ve üst-orta gelir gruplarının büyümesinde önemli bir rol oynadığı, ancak alt-orta gelir grubu ülkelerinin büyümesine katkıda bulunmadığı
Arvin & Pradhan (2014)	G20 Ülkeleri (1998-2011)	Granger Nedensellik Testi	Geniş bant penetrasyonu ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi söz konusudur
Pradhan vd. (2014)	G20 Ülkeleri (1991-2012)	Panel Granger Nedensellik ve Panel VAR	Telekomünikasyon altyapısı ve ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkileri söz konusudur.
Jorgenson & Vu (2016)	G7 Ülkeleri (1990-2012)	Projeksiyon	Bilgi iletişim teknolojileri ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkilere sahiptir.
Salahuddin & Gow (2016)	Güney Afrika (1991-2013)	ARDL	İnternet kullanımı GSYH'yi artırmaktadır.
Pradhan vd. (2017a)	21 Asya Ülkesi (1965-2012)	Panel VAR	Telekomünikasyon altyapısı ve kullanımı ile FDI ve ekonomik büyüme üzerinde olumlu sonuçlara yol açmaktadır.
Pradhan vd. (2017b)	G20 Ülkeleri (1990-2014)	Panel Eşbütünleşme ve Panel Granger Nedensellik Testleri	Ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve bilgi iletişim teknolojileri (cep telefonu kullanımı) arasında karşılıklı nedensellik ilişkileri söz konusudur.
Pradhan vd. (2017c)	32 Yüksek Gelirli OECD Ülkesi (1970-2016)	Panel Eşbütünleşme Testleri	Bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki söz konusudur.
Latif vd. (2018)	BRICS (2000-2014)	Fixed Effect OLS, DOLS ve FMOLS	Bilgi iletişim teknolojileri ve doğrudan yabancı yatırımlar ekonomik büyümeyi artırmaktadır.
Niebel (2018)	59 Ülke (1995-2010)	Panel Veri Analizi	Bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki söz konusudur.
Haini (2019)	ASEAN (1999-2014)	GMM Methodu	İnternet penetrasyonunda meydana gelen artış ekonomik büyümeyi artırmaktadır.
Mayer vd. (2020)	29 OECD Ülkesi (2008:1-2012:4)	Panel Veri Analizi Treshold Model	Bant genişliği ekonomik büyümeyi olumlu bir şekilde etkilememektedir.
Kurniawati (2020)	31 OECD Ülkesi (1996-2017)	Panel Granger Nedensellik	Bilgi iletişim teknolojileri ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir.
Arvin vd. (2021)	G20 (1961-2019)	Panel Granger Nedensellik	Bilgi iletişim teknolojileri, ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve dış ticaret arasında nedensel bağlantılar söz konusudur.

Literatürde, internet penetrasyonu dışında yer alan değişkenlere ait ilişkileri sunan çalışmalar da yer almaktadır. Söz konusu çalışmalardan, ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara rastlamak mümkündür³. Benzer şekilde ekonomik büyüme ile dış ticaret arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar⁴ ve doğrudan yabancı yatırımlar ile dış ticaret arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar da⁵ literatürde yer almaktadır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada 1993-2019 dönemi için BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkelerinde internet penetrasyonu IP_{it} , doğrudan yabancı

³ Luiz and de Mello (1997), Borensztein vd. (1998), Bosworth & Collins (1999), Zhang (1999), Ericsson & Irandoust (2001), Li & Liu (2005), Hansen & Rand (2006), Herzer vd. (2008), Anwar & Nguyen (2010), Belloumi (2014), Seyoum vd. (2015), Sunde (2017), Yaman Songur (2017), Dinh vd. (2019), Yeboua (2021).

⁴ Baltagi vd. (2009), Menyah vd. (2014), Ulaşan (2014), Pradhan vd. (2015), Pradhan vd. (2016), Huchet-Bourdon vd. (2017), Keho (2017), Roy (2020), Saimul & Darmawan (2020), Qui (2021).

⁵ Yaoping (2010), Liargovas & Skandalis (2012), Seyoum vd. (2014), Donghui vd. (2018), Szali vd. (2018), Niketiah vd. (2019), Tiba & Belaid (2020), Tiwari vd. (2022).

yatırımlar FDI_{it} , dış ticaret FT_{it} ve ekonomik büyüme GDP_{it} arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemek için panel veri analiz tekniklerinden yararlanılmıştır. Analizde kullanılan veriler Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergelerinden elde edilmiştir. İnternet penetrasyonu değişkeni için bireysel internet kullanıcılarının toplam nüfus içerisindeki payı kullanılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımlar değişkeni için net akımların GSYH içerisindeki payı kullanılmıştır. Dış ticaret değişkeni için mal ve hizmet ithalat ve ihracatının GSYH içerisindeki paylarının toplamı kullanılmıştır. Ekonomik büyüme değişkeni için ise GSYH'nın yıllık büyüme hızı alınmıştır. Bu kapsamda değişkenlere ait betimleyici istatistikler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo: 3
Betimleyici İstatistikler

	IP_{it}	FDI_{it}	FT_{it}	GDP_{it}
Ortalama	22.823	2.032	42.961	4.571
Standart Sapma	24.557	1.419	12.896	4.326
Minimum Değer	0.000	0.010	15.640	-12.570
Maksimum Değer	82.64	6.190	69.390	14.230

Panel veri analiz tekniklerinden yararlanılan çalışmada öncelikle ülkeler arasındaki bağımlılığın tespiti araştırılmıştır. Ülkelerden birisinde meydana gelen bir şokun diğer ülkeleri de etkilemesi yatay kesit bağımlılığı testleri ile araştırılmaktadır. Testlerden elde edilen bulgular doğrultusunda ele alınan ülke grubunda yatay kesit bağımlılığı söz konusu ise analizin ilerleyen aşamalarında söz konusu durumun özellikle dikkate alınması ve yatay kesit bağımlılığı sorununu dikkate alan analiz tekniklerinin kullanılması doğru olacaktır. Bu kapsamda çalışmada dört farklı yatay kesit bağımlılığı testi kullanılmıştır. İlk olarak Breusch-Pagan (1980: 239-253) tarafından geliştirilen CD_{BP} testi kullanılmıştır. Test zaman boyutunun sonsuza gittiği durumda kullanılmaktadır ve yokluk hipotezi "yatay kesit bağımlılığı yoktur" şeklinde kurulmuştur. İkinci olarak, Pesaran (2004: 1-39)'ın önerdiği CD_{LM1} testi kullanılmıştır. Test veri setinin zaman ve eşit boyutu sonsuza giderken kullanılmaktadır ve yokluk hipotezi "yatay kesit bağımlılığı yoktur" şeklinde kurulmuştur. Üçüncü olarak, yine Pesaran (2004: 1-39)'ın önerdiği CD_{LM} testi kullanılmıştır. Söz konusu test kesit boyutunun sonsuza gittiği ve zaman boyutunun sabit olduğu durumda kullanılmaktadır ve yokluk hipotezi benzer şekilde "yatay kesit bağımlılığı yoktur şeklinde kurulmuştur. Son olarak Pesaran vd. (2008: 105-127)'nin önerdiği CD_{adj} testi olup, bu test Breusch ve Pagan (1980: 239-253)'ın önerdiği testin düzeltilmiş versiyonudur. Pesaran vd. (2008)'ne göre CD_{BP} testi grup ortalaması sıfır ancak bireysel ortalamalarda sıfırdan farklı iken sapmalı olmaktadır. Pesaran vd. (2008: 105-127) bu sapmayı, test istatistiğine varyans ve ortalama dahil ederek düzeltmiştir. CD_{adj} testinde de yokluk hipotezi "yatay kesit bağımlılığı yoktur" şeklinde kurulmuştur.

Çalışmada serilerin durağanlık özellikleri yatay kesit bağımlılığını da dikkate alan Pesaran (2007: 256-312)'in CIPS panel birim kök testi ile araştırılmıştır. Pesaran (2007: 256-312)'in geliştirdiği CADF birim kök testi (1) numaralı modele dayanmaktadır.

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{it-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Yukarıdaki modelde, durağanlığı araştırılacak seri için \bar{y}_t , yatay kesit ortalamasını; ($\bar{y}_{t-1}, \bar{y}_{t-2}, \dots$), yatay kesit ortalamasının gecikmeli değerlerini ifade etmektedir. $\Delta \bar{y}_t$ ise genel faktör yapısına bağlı olarak yatay kesit bağımlılığını dikkate alan kukla (proxy) değişkendir (Pesaran, 2007: 269). Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF panel birim kök testinde yokluk hipotezi, "paneli oluşturan her bir yatay kesite ait serinin birim kök içerdiği", alternatif hipotez ise "paneli oluşturan yatay kesitlerin belirli bir bölümünün birim kök içermediği" şeklinde kurulmuştur (Pesaran, 2007: 267-269). Modelde yer alan b_i katsayıları CADF istatistiğini vermektedir. Elde edilen t-istatistikleri Pesaran (2007: 256-312)'m sunduğu mevcut kritik değerler ile karşılaştırılır ve her bir yatay kesite ait serinin birim kök içerip içermediğine karar verilir. Panel veri setinin durağanlığının testi için CADF istatistiklerinin ortalaması (2) numaralı eşitlikteki gibi alınmaktadır. Bu değer kesit açısından genişletilmiş IPS (Cross-sectionally augmented IPS-CIPS) test istatistiğidir.

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \sim N(0,1) \quad (2)$$

Elde edilen CIPS değerleri Pesaran (2007: 256-312)'de verilen kritik değerlerle karşılaştırılır ve değişkenlerin durağan olup olmadıkları sınanır.

Çalışmada ele alınan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi, Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılarak araştırılmıştır. Bu test, Granger (1969: 424-38) nedensellik testine dayanmakta olup, söz konusu testten farklı olarak yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Ayrıca test eşbütünlüğe ilişkin varlığından bağımsız olarak kullanılabilir bir testtir. Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) x ve y 'nin durağan olduğu varsayımı altında (3) numaralı denklemi takip etmişlerdir:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Burada k , optimal gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Ayrıca bu testte, otoregresif katsayılar olan $\gamma_i^{(k)}$,nın ve regresyon eğim katsayıları olan $\beta_i^{(k)}$,ların zaman içinde sabit oldukları kabul edilerek gruplar arası değişimlere izin verilmektedir. Testin yokluk hipotezi "bütün yatay kesitlerde x 'ten y 'ye nedensellik ilişkisi yoktur [$\beta_i = 0 \forall i = 1, \dots, N$]" şeklinde, alternatif hipotez ise "bazı yatay kesitlerde x 'ten y 'ye nedensellik ilişkisi vardır [$\beta_i = 0 \forall i = 1, \dots, N_1$; $\beta_i \neq 0 \forall i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$]" şeklinde kurulmuştur.

Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) panel nedensellik testinde her bir yatay kesit için bireysel Wald istatistikleri ($W_{i,T}$) hesaplanmakta ve bireysel Wald istatistiklerinin aritmetik ortalamasını alarak panele ait Wald istatistiği ($W_{N,T}^{HNC} = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N W_{i,T}$) elde etmektedir. Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) panel nedensellik testinde zaman boyutu kesit boyutundan büyük olduğunda ($T > N$) (4) numaralı eşitlikte sunulan asimptotik dağılıma sahip $Z_{N,T}^{HNC}$ test istatistiği kullanılmaktadır.

$$Z_{N,T}^{HNC} = \sqrt{\frac{N}{2K}} (W_{N,T}^{HNC} - K) \quad (4)$$

Bu kapsamda çalışmada $T > N$ olduğu için Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60)'ın önerdiği $Z_{N,T}^{HNC}$ test istatistiği kullanılmış olup, bu test istatistiği çerçevesinde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığına karar verilmiştir.

4. Bulgular

Çalışmada 1993-2019 dönemi için BRICS-T ülkelerinde internet penetrasyonu, doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemek için öncelikle ele alınan panel veri setinde yer alan değişkenlere ait yatay kesit bağımlılığı testleri yapılmış olup, bulgular Tablo 4'te sunulmuştur. Bulgulara göre, internet penetrasyonu, doğrudan yabancı yatırımlar ve dış ticaret değişkenlerinde tüm testlerde yatay kesit bağımlılığı söz konusudur. Ekonomik büyüme değişkeninde ise sadece Pesaran (2004: 1-39)'ın CD_{LM} testinde yatay kesit bağımlılığı söz konusudur. Bulgular bir arada değerlendirildiğinde ele alınan değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının olduğu ve analizin ilerleyen aşamalarında bu durumun dikkate alınması gerektiği ifade edilebilir.

Tablo: 4
Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

	IP_{it}	FDI_{it}	FT_{it}	GDP_{it}
CD_{RP}	31.917(0.007)***	31.696(0.007)***	32.376(0.006)***	21.537(0.121)
CD_{LM1}	3.089(0.001)***	3.048(0.001)***	3.172(0.001)***	1.193(0.116)
CD_{LM}	-3.419(0.000)***	-2.598(0.005)***	-2.819(0.002)***	-1.776(0.038)**
CD_{adj}	5.086(0.000)***	8.214(0.000)***	3.056(0.001)***	0.845(0.199)

Not. Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Analizin bir sonraki aşamasında değişkenlerin durağanlık özellikleri incelenmiştir. Yatay kesit bağımlılığının varlığından dolayı çalışmada bu sorunu dikkate alan Pesaran (2007: 256-312)'ın CIPS (yani CADF) panel birim kök testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur. Bulgulara göre, doğrudan yabancı yatırımlar ile dış ticaret değişkenleri düzeyde durağan iken internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme değişkenleri birinci farkta durağan hale gelmektedir. Buna göre değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenirken, öncelikle düzeyde durağan olmayan seriler durağan hale getirilmiş daha sonra nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo: 5
CIPS Birim Kök Sınaması Sonuçları

Düzye	CIPS Test İstatistiği	Birinci Fark	CIPS Test İstatistiği
IP_{it}	0.256	ΔIP_{it}	-2.545**
FDI_{it}	-2.757***	ΔFDI_{it}	-5.354***
FT_{it}	-3.285***	ΔFT_{it}	-5.547***
GDP_{it}	-2.200	ΔGDP_{it}	-3.884***

Not. Sabit içeren modeller için gecikme uzunlukları maksimum 4 olarak alınmıştır. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. CIPS testi için kritik değerler %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için sırası ile -2.57, -2.33 ve -2.21'dir.

Çalışmada ele alınan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi, Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılarak araştırılmış olup, 1993-2019 dönemine ait bulgular Tablo 6'de sunulmuştur. Bulgulara baktığımızda ilk olarak internet penetrasyonu ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu söylenebilir. İkinci olarak, internet penetrasyonu ile dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkisine bakıldığında, nedenselliğin internet penetrasyonundan dış ticarete doğru olduğu görülmektedir. Benzer şekilde internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisine bakıldığında ilişkinin internet penetrasyonundan ekonomik büyümeye doğru olduğu görülmektedir.

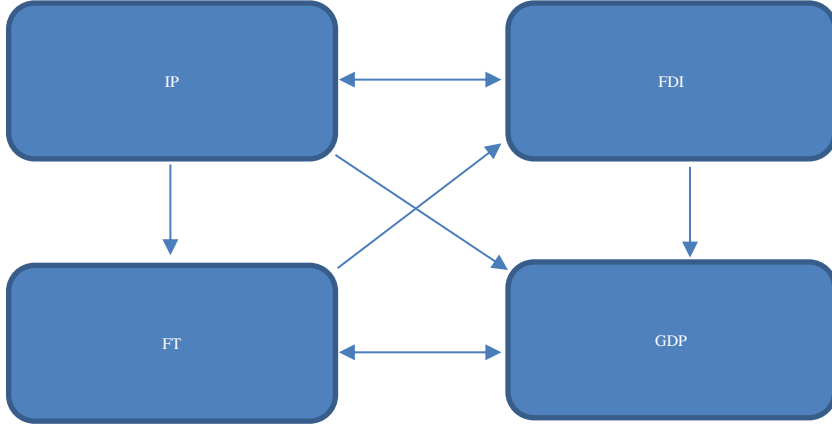
Tablo: 6
Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik Testi Sonuçları (1993-2019)

Hipotez	W-stat	Z-stat	Olasılık	Gecikme Uzunluğu	Karar
$IP_{it} \Rightarrow FDI_{it}$	14.199	5.798	0.000***	6	H_0 : Red
$FDI_{it} \Rightarrow IP_{it}$	7.475	3.009	0.003***	4	H_0 : Red
$IP_{it} \Rightarrow FT_{it}$	4.573	6.189	0.000***	1	H_0 : Red
$FT_{it} \Rightarrow IP_{it}$	7.876	1.327	0.185	6	H_0 : Kabul
$IP_{it} \Rightarrow GDP_{it}$	2.522	2.637	0.008***	1	H_0 : Red
$GDP_{it} \Rightarrow IP_{it}$	0.921	-0.138	0.890	1	H_0 : Kabul
$FDI_{it} \Rightarrow FT_{it}$	1.245	0.424	0.671	1	H_0 : Kabul
$FT_{it} \Rightarrow FDI_{it}$	8.326	2.576	0.010**	5	H_0 : Red
$FDI_{it} \Rightarrow GDP_{it}$	2.812	3.139	0.002***	1	H_0 : Red
$GDP_{it} \Rightarrow FDI_{it}$	0.694	-0.530	0.596	1	H_0 : Kabul
$FT_{it} \Rightarrow GDP_{it}$	6.976	6.072	0.000***	2	H_0 : Kabul
$GDP_{it} \Rightarrow FT_{it}$	4.415	5.915	0.000***	1	H_0 : Kabul

Not. Maksimum gecikme uzunluğu 6 olarak alınmıştır. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. \Rightarrow notasyonu nedeni olmadığını ifade etmektedir.

İnternet penetrasyonundan farklı olarak diğer değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisine bakıldığında, dış ticaretten doğrudan yabancı yatırımlara doğru ve doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca dış ticaret ile ekonomik büyüme arasında da karşılıklı bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Çalışmadan elde edilen bulgular çerçevesinde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerine ait bulgular toplu olarak Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil: 3
Nedensellik İlişkileri (1993-2019)



Ülkelerde 2000 yılından sonra internet kullanımındaki artışla beraber bu dönemin ayrıca incelemesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda 2000-2019 dönemine ait bulgular Tablo 7’de verilmiştir. Bulgulara baktığımızda ilk olarak bu özel dönemde doğrudan yabancı yatırımların internet penetrasyonunun nedeni olduğu görülmektedir. İkinci olarak, internet penetrasyonunun dış ticaretin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü olarak internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisine bakıldığında ilişkinin karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. 1993-2019 döneminden farklı olarak 2000-2019 döneminde, internet penetrasyonu doğrudan yabancı yatırımların nedeni değilken, ekonomik büyüme internet penetrasyonunun nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo: 7
Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik Testi Sonuçları (2000-2019)

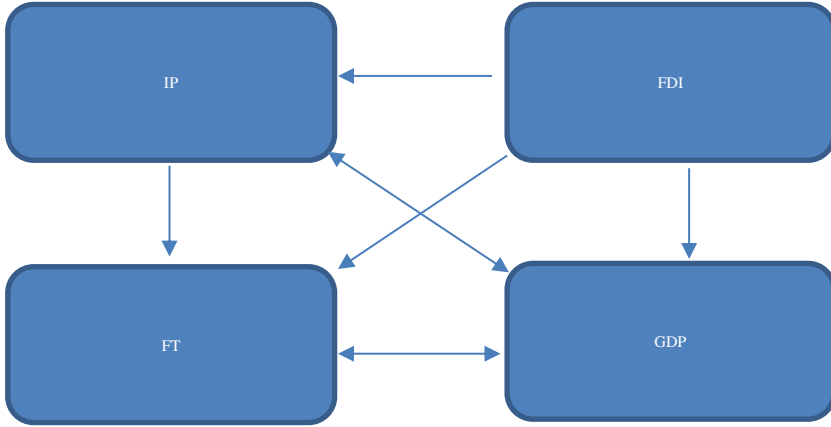
Hipotez	W-stat	Z-stat	Olasılık	Gecikme Uzunluğu	Karar
$IP_{it} \Rightarrow FDI_{it}$	1.105	0.182	0.856	1	H_0 : Kabul
$FDI_{it} \Rightarrow IP_{it}$	7.903	3.380	0.001***	4	H_0 : Red
$IP_{it} \Rightarrow FT_{it}$	4.021	5.232	0.000***	1	H_0 : Red
$FT_{it} \Rightarrow IP_{it}$	0.466	-0.925	0.355	1	H_0 : Kabul
$IP_{it} \Rightarrow GDP_{it}$	2.534	2.656	0.008***	1	H_0 : Red
$GDP_{it} \Rightarrow IP_{it}$	6.744	3.744	0.000***	3	H_0 : Red
$FDI_{it} \Rightarrow FT_{it}$	7.075	2.663	0.008***	4	H_0 : Red
$FT_{it} \Rightarrow FDI_{it}$	1.886	1.534	0.125	1	H_0 : Kabul
$FDI_{it} \Rightarrow GDP_{it}$	2.413	2.448	0.0144**	1	H_0 : Red
$GDP_{it} \Rightarrow FDI_{it}$	0.884	-0.202	0.840	1	H_0 : Kabul
$FT_{it} \Rightarrow GDP_{it}$	17.493	14.494	0.000***	3	H_0 : Kabul
$GDP_{it} \Rightarrow FT_{it}$	7.052	10.482	0.000***	1	H_0 : Kabul

Not. Maksimum gecikme uzunluğu 4 olarak alınmıştır. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. \Rightarrow notasyonu nedeni olmadığını ifade etmektedir.

İnternet penetrasyonundan farklı olarak diğer değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisine bu alt dönem için bakıldığında, doğrudan yabancı yatırımlardan dış ticarete doğru

ve doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca dış ticaret ile ekonomik büyüme arasında da karşılıklı bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Çalışmadan elde edilen bulgular çerçevesinde 2000-2019 dönemi için değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerine ait bulgular toplu olarak Şekil 4'te gösterilmiştir.

Şekil: 4
Nedensellik İlişkileri (2000-2019)



5. Sonuç

Bu çalışmada, BRICS-T ülkelerinde internet penetrasyonu, doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir. Bu çalışma literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak BRICS-T ülkelerini ele almış ve literatürde bu konu için daha önce kullanılmamış olan Dumitrescu ve Hurlin (2012: 1450-60) panel nedensellik analizini kullanmıştır. Ayrıca çalışmada, sadece internet penetrasyonu ile diğer değişkenler arasındaki ilişkileri incelememiş, diğer değişkenler arasındaki karmaşık ve içsel ilişkileri de analize dahil ederek literatüre önemli bir katkı sağlamıştır. Çalışmada en geniş kapsamlı veri seti olan 1993-2019 dönemi için nedensellik analizi yapılmasının dışında, 2000 yılından sonra internet kullanımının artması ile bu durum 2000-2019 dönemine ait veriler yardımıyla ayrıca incelenmiştir.

Bulgular, internet penetrasyonu ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında 1993-2019 döneminde karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda iki değişkin arasında geri bildirim hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, internet penetrasyonundaki artışların doğrudan yabancı yatırımları çekmede önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Diğer taraftan doğrudan yabancı yatırımların internet penetrasyonunun bir nedeni olması giriş yapan doğrudan yabancı yatırımların bilgi iletişim teknolojilerine gereksinim duyduklarını göstermektedir. Bununla birlikte, 2000-2019

döneminde internet penetrasyonundan doğrudan yabancı yatırımlara doğru olan nedensellik ilişkisi kaybolmuştur. Bunun olası nedenleri içerisinde ülkelerin 2000'li yıllarda internetin tüm dünyada hızla yaygınlaşmasının ve bu konudaki yatırımların bir gereklilikten ziyade bir zorunluluğa dönüşmesinden kaynaklanması olarak gösterilebilir. Zira ülkelerin bilgi iletişim teknolojilerine yatırımlar söz konusu dönemde hızla artırdıkları bir gerçektir.

Ayrıca bulgulara göre hem geniş hem de alt dönem için internet penetrasyonu dış ticaretin bir nedenidir. Bu durum başta çevrimiçi ticaret olmak üzere internet penetrasyonunun dış ticareti artırdığını göstermektedir. Söz konusu ilişkinin tek yönlü olmasının temel nedeni bilgi iletişim teknolojilerine yapılan yatırımların daha çok ticareti kolaylaştırıcı etkisinin olmasından kaynaklıdır. Dış ticaretin internet penetrasyonunun nedeni olmaması ise ticarete konu olan ürünlerin önemli bir kompozisyonunun internetin yaygınlaşmasını artıran ürünler olmamasından kaynaklı olabilir. Diğer taraftan, 1993-2019 döneminde internet penetrasyonu ekonomik büyümenin nedenidir. 2000-2019 alt döneminde ise internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin karşılıklı olduğu görülmüştür. Bu durumun gerçekleşmesinin temel nedeni 2000 sonrasında bilgi iletişim teknolojilerine yapılan yatırımların daha da artmasından kaynaklanmakta olup, internet penetrasyonu ile ekonomik büyüme birbirini beslemektedir.

Çalışmada elde edilen bir diğer bulgu, ekonomik büyüme ile dış ticaret arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisinin tespit edilmiş olmasıdır. Ekonomik büyüme ile ithalat ve ihracat arasında geri bildirim hipotezinin geçerli olması özellikle veri setinin ele alındığı dönem dikkate alındığında (küreselleşmenin ve dış ticaretin arttığı dönem) beklenen bir durumdur. Diğer taraftan dış ticaretin doğrudan yabancı yatırımların nedeni olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Ele alınan dönemde, ticaret yasaklarının kalkması birlikte dış ticaretin artması ülkeye daha fazla doğrudan yabancı yatırımcı girişini destekleyen bir unsur olmuştur. Ayrıca doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümenin nedeni olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımlar beşerî sermayenin gelişmesine ve verimliliğin artmasına neden olarak toplam talebin artmasını sağlamış ve dolayısıyla da ekonomik büyümenin artışına neden olmuştur denilebilir. Çalışmadan elde edilen bulgular, literatürde yer alan Röller ve Waverman (2001), Shirazi vd. (2010), Vu (2011), Yousefi (2011), Arvin ve Pradhan (2014), Pradhan vd. (2014), Pradhan vd. (2017c), ve Arvin vd. (2021)'nin çalışmalarından elde edilen bulguları desteklemektedir.

Tüm sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, BRICS-T ülkelerindeki politika yapımcılar doğrudan yabancı yatırımları, dış ticareti ve ekonomik büyümeyi artırmayı amaçlıyorlarsa, internet penetrasyonunu artırmaları yani bilgi iletişim teknolojisi yatırımlarını artırmaları gerektiği söylenebilir. Dahası ilgili değişkenlere ait bir politika belirlenirken politika yapımcıların koordinasyon halinde söz konusu politikaları geliştirmeleri önemlidir. Dijital bağlantı kalitesindeki artışlar ekonomik göstergeleri olumlu anlamda doğrudan etkileyebilir. Dijital platformların artışı ve erişimin önündeki engellerin kalkması tedarik zincirlerini dolayısıyla da dış ticareti olumlu anlamda etkileyeceğini ifade edebiliriz. Dijital altyapının ayrıca finansal ekosistemi de destekleyici bir unsur olacağı bu noktada unutulmamalıdır. Diğer taraftan bilgi iletişim teknolojilerine ihtiyaç duyulan ve neredeyse

tüm ülkelerin ilgili sektördeki strateji ve hedefleri arasında yer alan yapay zekâ, bulut bilişim, dijital gerçeklik, blokzincir, nesnelerin interneti ve veri bilimi ilerleyen süreçlerde daha fazla önem kazanacaktır. Bu kapsamda internet penetrasyonunun artması ilgili strateji ve hedeflere ulaşılmasında dolayısıyla elde ettiğimiz bulgular kapsamında ekonomik büyümenin, bilgi iletişim teknolojilerini içeren doğrudan yabancı yatırımların ve dış ticaret hacminin artmasında önemli bir rol oynayabilir.

Kaynaklar

- Addison, T. & A. Heshmati (2004), "The New Global Determinants of FDI to Developing Countries", *Research in Banking and Finance*, 151-186.
- Akinlo, A.E. (2004), "Foreign Direct Investment and Growth in Nigeria: An Empirical Investigation", *Journal of Policy Modeling*, 26(5), 627-639.
- Anwar, S. & L.P. Nguyen (2010), "Foreign Direct Investment and Economic Growth in Vietnam", *Asia Pacific Business Review*, 16(1-2), 183-202.
- Arvin, B.M. & R.P. Pradhan (2014), "Broadband Penetration and Economic Growth Nexus: Evidence from Cross-Country Panel Data", *Applied Economics*, 46(35), 4360-4369.
- Arvin, M.B. et al. (2021), "Uncovering Interlinks among ICT Connectivity and Penetration, Trade Openness, Foreign Direct Investment, and Economic Growth: The Case of the G-20 Countries", *Telematics and Informatics*, 60, 101567.
- Artan, S. & C. Kalaycı (2009), "İnternetin uluslararası ticaret üzerindeki etkileri: OECD ülkeleri örneği", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 175-187.
- Baltagi, B.H. et al. (2009), "Financial Development and Openness: Evidence from Panel Data", *Journal of Development Economics*, 89(2), 285-296.
- Belloumi, M. (2014), "The Relationship between Trade, FDI and Economic Growth in Tunisia: An Application of the Autoregressive Distributed Lag Model", *Economic Systems*, 38(2), 269-287.
- Borensztein, E. et al. (1998), "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?", *Journal of International Economics*, 45(1), 115-135.
- Bosworth, B. & S.M. Collins (1999), "Capital Inflows, Investment and Growth", *Tokyo Club Papers*, 12(11), 55-74.
- Breusch, T.S. & A.R. Pagan (1980), "The Lagrange Multiplier test and Its Applications to Model Specification in Econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Dumitrescu, E.I. & C. Hurlin (2012), "Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels", *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Dinh, T.T.H. et al. (2019), "Foreign Direct Investment and Economic Growth in the Short Run and Long Run: Empirical Evidence from Developing Countries", *Journal of Risk and Financial Management*, 12(4), 176.
- Donghui, Z. et al. (2018), "Trade Openness and FDI Inflows: A Comparative Study of Asian Countries", *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 7(2), 386-396.
- Gholami, R. et al. (2006), "The Causal Relationship between Information and Communication Technology and Foreign Direct Investment", *World Economy*, 29(1), 43-62.

- Granger, C.W. (1969), "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 37(3), 424-438.
- Haini, H. (2019), "Internet Penetration, Human Capital and Economic Growth in the ASEAN Economies: Evidence from a Translog Production Function", *Applied Economics Letters*, 26(21), 1774-1778.
- Herzer, D. & S. Klasen (2008), "In Search of FDI-Led Growth in Developing Countries: The Way Forward", *Economic Modelling*, 25(5), 793-810.
- Huchet-Bourdon, M. et al. (2018), "The Relationship between Trade Openness and Economic Growth: Some New Insights on the Openness Measurement Issue", *The World Economy*, 41(1), 59-76.
- Irاندoust, J.E.M. (2001), "On the Causality between Foreign Direct Investment and Output: A Comparative Study", *The International Trade Journal*, 15(1), 1-26.
- Jorgenson, D.W. & K.M. Vu (2016), "The ICT Revolution, World Economic Growth, and Policy Issues", *Telecommunications Policy*, 40(5), 383-397.
- Keho, Y. (2017), "The Impact of Trade Openness on Economic Growth: The Case of Cote d'Ivoire", *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1-14.
- Kenny, C. (2003), "The Internet and Economic Growth in Less-Developed Countries: A Case of Managing Expectations?", *Oxford Development Studies*, 31(1), 99-113.
- Kurniawati, M.A. (2020), "The role of ICT Infrastructure, Innovation and Globalization on Economic Growth in OECD Countries, 1996-2017", *Journal of Science and Technology Policy Management*, 11(2), 193-215.
- Latif, Z. et al. (2018), "The Dynamics of ICT, Foreign Direct Investment, Globalization and Economic Growth: Panel Estimation Robust to Heterogeneity and Cross-Sectional Dependence", *Telematics and Informatics*, 35(2), 318-328.
- Li, X. & X. Liu (2005), "Foreign Direct Investment and Economic Growth: An Increasingly Endogenous Relationship", *World Development*, 33(3), 393-407.
- Liargovas, P.G. & K.S. Skandalis (2012), "Foreign Direct Investment and Trade Openness: The Case of Developing Economies", *Social Indicators Research*, 106(2), 323-331.
- Luiz De Mello Jr, R. (1997), "Foreign Direct Investment in Developing Countries and Growth: A Selective Survey", *The Journal of Development Studies*, 34(1), 1-34.
- Ma, Y. & A. Rauf (2020), "Indigenous Innovation, Foreign Technology Transfer and the Export Performance of China's Manufacturing Industries", *The Singapore Economic Review*, 65(05), 1349-1366.
- Maiti, D. et al. (2020), "Digitalisation and Development: Issues for India and Beyond", in: D. Maiti et al. (eds.), *Digitalisation and Development* (3-29), Singapore: Springer.
- Mayer, W. et al. (2020), "Broadband and Economic Growth: a Reassessment", *Information Technology for Development*, 26(1), 128-145.
- Menyah, K. et al. (2014), "Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach", *Economic Modelling*, 37, 386-394.
- Niebel, T. (2018), "ICT and Economic Growth-Comparing Developing, Emerging and Developed Countries", *World Development*, 104, 197-211.

- Pesaran, M.H. (2004), *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*, <<http://www.dspace.cam.ac.uk/bitstream/1810/446/1/cwpe0435.pdf>>, 16.04.2022.
- Pesaran, H.M. (2007), "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312.
- Pesaran, M.H. & T. Yagamata (2008), "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M.H. et al. (2008), "A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence", *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Pradhan, R.P. et al. (2014), "Economic Growth and the Development of Telecommunications Infrastructure in the G-20 Countries: A Panel-VAR Approach", *Telecommunications Policy*, 38(7), 634-649.
- Pradhan, R.P. et al. (2015), "A Quantitative Assessment of the Trade Openness-Economic Growth Nexus in India", *International Journal of Commerce and Management*, 25(3), 267-293.
- Pradhan, R.P. et al. (2016), "Relationships between Telecommunications Infrastructure, Capital Formation, and Economic Growth", *International Journal of Technology Management*, 70(2-3), 157-176.
- Pradhan, R.P. et al. (2017a), "Mobile Telephony, Economic Growth, Financial Development, Foreign Direct Investment, and Imports of ICT Goods: the Case of the G-20 Countries", *Economia e Politica Industriale*, 45(2), 279-310.
- Pradhan, R.P. et al. (2017b), "Telecommunications Infrastructure and Usage and the FDI-Growth Nexus: Evidence from Asian-21 Countries", *Information Technology for Development*, 23(2), 235-260.
- Pradhan, R.P. et al. (2017c), "The Innovation-Growth Link in OECD Countries: Could other Macroeconomic Variables Matter?", *Technology in Society*, 51, 113-123.
- Qiu, W. (2021), "An Empirical Study on the Influence of Gansu foreign Trade Scale on Economic Growth", in: *Second International Conference on Industrial IoT, Big Data, and Supply Chain* (246-251), 12128.
- Özkan, G.S. & H. Çelik (2018), "Bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Türkiye için bir uygulama", *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Roller, L.H. & L. Waverman (2001), "Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach", *American Economic Review*, 91(4), 909-923.
- Roy, S. (2020), "Foreign Trade Policy and Economic Growth: Indian Evidence", *Theoretical & Applied Economics*, 27(3), 107-126.
- Saimul, S. & A. Darmawan (2020), "Understanding Causality Relation among FDI, Foreign Trade and Economic Growth", *Economics Development Analysis Journal*, 9(4), 414-426.
- Salahuddin, M. & J. Gow (2016), "The Effects of Internet Usage, Financial Development and Trade Openness on Economic Growth in South Africa: A Time Series Analysis", *Telematics and Informatics*, 33(4), 1141-1154.
- Sazali, S.B.M. et al. (2018), "Causal Links between Trade Openness and Foreign Direct Investment in Malaysia", *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(1), 932-939.

- Seyoum, M. et al. (2014). "Foreign Direct Investment and Trade Openness in Sub-Saharan Economies: A Panel Data Granger Causality Analysis", *South African Journal of Economics*, 82(3), 402-421.
- Seyoum, M. et al. (2015), "Foreign Direct Investment and Economic Growth: The Case of Developing African Economies", *Social Indicators Research*, 122(1), 45-64.
- Shirazi, F. et al. (2010), "Do Foreign Direct Investment (FDI) and Trade Openness Explain the Disparity in ICT Diffusion between Asia-Pacific and the Islamic Middle Eastern countries?", *Journal of Global Information Management*, 18(3), 59-81.
- Sunde, T. (2017), "Foreign Direct Investment, Exports and Economic Growth: ADRL and Causality Analysis for South Africa", *Research in International Business and Finance*, 41, 434-444.
- Teixeira, A.A. & N. Fortuna (2010), "Human Capital, R&D, Trade, and Long-Run Productivity. Testing the Technological Absorption Hypothesis for the Portuguese Economy 1960-2001", *Research Policy*, 39(3), 335-350.
- Tiba, S. & F. Belaid (2020), "The Pollution Concern in the Era of Globalization: Do the Contribution of Foreign Direct Investment and Trade Openness Matter?", *Energy Economics*, 92, 104966.
- Tiwari, A.K. et al. (2022), "Impact of Equity Market Development on Renewable Energy Consumption: Do the Role of FDI, Trade Openness and Economic Growth Matter in Asian Economies?", *Journal of Cleaner Production*, 334, 130244
- Ulaşan, B. (2015), "Trade Openness and Economic Growth: Panel Evidence", *Applied Economics Letters*, 22(2), 163-167.
- Veeramacheni, B. et al. (2008), "Information Technology, FDI and Economic Growth: an India Case Study", *Southwestern Economic Review*, 35, 95-111.
- Vu, K.M. (2011), "ICT as a Source of Economic Growth in the Information Age: Empirical Evidence from the 1996-2005 Period", *Telecommunications Policy*, 35(4), 357-372.
- World Bank (2018), *Data-Driven Development*, Washington: The World Bank.
- Yaman-Songur, D. (2017), "Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Dış Ticaret'in Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Üzerine Etkisi: Avrasya Ülkeleri Örneği", *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 2(2), 117-133.
- Yaoxing, Y. (2010), "The Relationship between Foreign Direct Investment, Trade Openness and Growth in Cote d'Ivoire", *International Journal of Business and Management*, 5(7), 99-107.
- Yeboua, K. (2021), "Foreign Direct Investment and Economic Growth in Africa: New Empirical Approach on the Role of Institutional Development", *Journal of African Business*, 22(3), 361-378.
- Yousefi, A. (2011), "The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: Evidence from Developed and Developing Countries", *Economics of Innovation and New Technology*, 20(6), 581-596.
- Zhang, K.H. (1999), "Foreign Direct Investment and Economic Growth: Evidence from Ten East Asian Economies", *Economia Internazionale/International Economics*, 52(4), 517-535.
- Zhang, K.H. (2001), "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth in China?. Economics of Transition", 9(3), 679-693.

Yaman-Songur, D. (2023), "İnternet Penetrasyonu, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkileri: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma", *Sosyoekonomi*, 31(55), 439-458.

Zhao, C. & J. Du (2007), "Causality between FDI and Economic Growth in China", *Chinese Economy*, 40(6), 68-82.