

## TÜRKİYE'NİN BRICS ÜLKELERİ İLE TİCARETİNİN ANALİZİ: ÇEKİM MODELİ UYGULAMASI

Ali KONAK

Dr. Öğr. Üyesi, KBÜ, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
Dr. Lecturer KBU, Faculty of Economics and Administrative Sciences  
0000-0003-1804-8339  
[alikonak@karabuk.edu.tr](mailto:alikonak@karabuk.edu.tr)

Memduh Alper DEMİR

Dr., KÜ, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü  
Dr. KU, Faculty of Economics and Administrative Sciences  
0000-0002-9926-2611  
[mademir@kastamonu.edu.tr](mailto:mademir@kastamonu.edu.tr)

### Öz

Hızla küreselleşen günümüz dünyasında dış ticaret hacmini artırmak isteyen ülkeler, ürünlerini satabilmek için yeni pazar arayışlarına girmişlerdir. Ülkelerin yeni pazar arayışları sürecinde ve ticari partner ülke seçiminde ise ülkeler arasındaki mesafelerin büyük önemi bulunmaktadır. İki yönlü ticaret kuramını esas alarak kurulan çekim modeli; ülkelerin GSYH'sı, birbirine uzaklığı, ihracat hacmi, yüzölçümü, geçerli döviz kuru, nüfusu, nüfus yoğunluğu, tarife ve tarife dışı engeller, pazarlara erişim olanakları, rekabet gücü, ticari açıklık, ekonomik kalkınma, ortak kültür, dil ve sınır gibi bir dizi değişkenler kullanılarak çalıştırılmaktadır. Bu çalışmada, 1995-2017 dönemleri için Türkiye ile BRICS ülkeleri arasındaki iki yönlü ticaret, çekim modeli ile test edilmiştir. Bu kapsamda, iki yönlü ticareti ölçebilmek için; GSYH, nüfus, uzaklık ve ticari serbestlik endeksi değişkenleri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki stokastik sınır analizi, panel sıradan en küçük kareler ve panel rassal etkiler (Driscoll ve Kraay standart hatalarını dikkate alan) ve uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Analiz sonuçları; GSYH ve ticari serbestlik endeksi arttıkça ihracatın arttığını, ülkeler

arasında uzaklık arttıkça ticaretin azaldığını ve ithalat yapılan ülkenin nüfusunun artmasının ticareti azalttığını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Çekim Modeli, BRICS Ülkeleri, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, İhracat, Türkiye

Jel Kodları: F10, F14, C33

## ANALYSIS OF TURKEY'S TRADE WITH BRICS COUNTRIES: APPLICATION OF THE GRAVITY MODEL

### Abstract

Rapidly in our globalizing world today, the countries that want to increase the volume of their foreign trades are looking for new markets in order to sell their products. The distances between the countries are of great importance in the process of looking for new markets and the selection of commercial partners. The gravity model established on two-way trading theory is running based on a number of variables such as GDP, export volume, country area, current exchange rate, population of countries, population density, tariff and non-tariff barriers, opportunities for access to markets, competitiveness, commercial openness, economic development, common culture, language and border. In this study, two-way trade between Turkey and the BRICS countries for the period 1995-2017, were tested with the gravity model. In this context, the variables of GDP, population, distance and trade freedom index were used to analyze two-way trade. The relationship between the variables was investigated using stochastic frontier analysis, panel least squares and panel random effects (Driscoll and Kraay standart errors) and Feasible Generalized Least Square methods. Analysis results revealed that exports increased as GDP and trade freedom index increased, trade decreased as distance between countries increased, the increase in the population of the importing country reduced trade.

Keywords: Gravity Model, BRICS Countries, Gross Domestic Product, Export, Turkey

Jel Codes: F10, F14, C33

## 1. GİRİŞ

Ekonomik büyümenin temel etken faktörlerinden biri olan dış ticaret faaliyetleri, yıllar boyunca uluslararası iktisat alanının en önemli konularından biri olagelmıştır. Özellikle ihracata dayalı büyümenin gerçekleştirilebilmesi, öncelikle teknolojinin geliştirilmesini gerektirmektedir. Diğer bir ifadeyle, üretim ve ulaşım teknolojisinde meydana gelen gelişmeler, ihracata yönelik üretim hacminin artmasına neden olmakta, ihracat hacmindeki artış ise ekonomik büyümenin gerçekleşmesine katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla ihracat faaliyetlerinin ve bu faaliyetler neticesinde elde edilecek olan ihracat gelirlerinin artırılması, ekonomik büyüme açısından çok büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, ihracata dayalı büyümenin dolaylı etkilerinin de bulunduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte, ihracata yönelik üretim hacminin artması tek başına ekonomik bir anlam ifade etmemektedir. Üretim faaliyetlerinin ekonomik bir değer ifade edebilmesi için üretilen ürünlerin satılabilmesine ihtiyaç vardır. Bu noktada pazar seçiminin önemi ortaya çıkmaktadır. İhracatın artırılabilmesi için malların ihraç edileceği pazarların seçimine çok dikkat edilmelidir. İhracatı gerçekleştirecek ülkeler açısından pazar bulmanın önemi kadar, bulunan pazar yapısının ve niteliğinin de büyük önem arz ettiğini ifade etmek gerekir. Bu bağlamda ihracatçı ülkeler açısından yapılacak olan pazar seçimlerinin pek çok faktörden etkilendiğini belirtmek mümkündür. Bu faktörlerden bazılarını; GSMH, uzaklık, nüfus, gümrük tarifeleri, ülkeler arasında ortak sınırın varlığı, ortak dil ve kültür birliği şeklinde sıralamak mümkündür. Bu faktörler içerisinde özellikle ticaret yapacak ülkelerin GSMH'nın ve uzaklıklarının en önemli faktörler olarak ön plana çıktığı belirtilebilir. İktisat alanında bu açıklamalara uyan ve "çekim modeli" olarak adlandırılan bir model bulunmaktadır. Isaac Newton'un Evrensel Çekim Kanununa (Law of Universal Gravitation) dayanan ve adını da buradan alan çekim modeli, iki veya çok daha fazla konum arasındaki farklı akımları (dış ticaret akımlarını) ve bu akımların nedenlerini tahmin etmeye yönelik

olarak oluşturulmuş matematiksel bir modeldir (Demiroğlu, 2019: 890). Çekim modelinin, özellikle dış ticaret akımlarını ampirik olarak açıklama konusunda oldukça başarılı olduğunu ve kullanımının hızla yaygınlaştığını söylemek mümkündür (Dinçer, 2014: 2). Bir diğer ifadeyle uluslararası ticaretin çekim modeli olarak da adlandırabileceğimiz çekim modeli, hem uluslararası ticaret üzerinde etkisi bulunan ve uluslararası ticareti etkileyen faktörleri tespit etmek, hem de ticaret hacmini arttırmaya ya da kısıtlamaya yönelik olarak uygulanan ticaret politikalarının etkilerini ölçmek amacıyla son zamanlarda sıklıkla kullanılan bir model haline gelmiştir. Ayrıca, çekim modelini kullanmak suretiyle gerçekleştirilen analizlerin başarısı ve tarihsel verilerden yararlanılarak yapılan analizlerin gelecekte alınacak kararlara ışık tutması, çekim modelinin, sadece akademisyenler tarafından değil, aynı zamanda ülkenin ticaret politikasını belirleyici konumda bulunan kurum ve kuruluşlar tarafından da sıklıkla kullanılmasına neden olmaktadır (Demiroğlu, 2019: 901).

Çekim modelini kullanmak suretiyle hazırlanmış olan bu çalışmada, Türkiye'nin BRICS ülkeleriyle olan ticareti üzerine odaklanılmıştır. BRICS ülkelerinin tercih edilmesinde, bu ülkelerin son yıllardaki ekonomik gelişmelerinin ve etkileyici ekonomik performanslarının etkili olduğunu belirtmek mümkündür. Brezilya- Rusya- Hindistan- Çin ve Güney Afrika'dan oluşan BRICS ülkeleri, nitelik itibariyle genç nüfusa ve gelişmiş bir alt yapıya sahip ülkelerdir. Bu nitelikleri itibariyle de BRICS ülkeleri, hem doğrudan yabancı yatırımcıların yoğun ilgisini çekmekte, hem de genç nüfusa sahip olmaları sayesinde ucuz emek ve düşük üretim maliyetleri nedeniyle hızlı bir şekilde büyüme potansiyeli göstermektedir. Ayrıca, BRICS ülkeleri üzerinde durulan nitelikleri itibariyle ihracat hacimlerini, döviz rezervlerini ve GSMH'lerini hızlı bir şekilde artırabilmekte, küresel boyutlu ekonomik krizlerden nispeten daha az etkilenmektedirler (Ağır ve Yıldırım, 2015: 39). Bu özellikleri itibariyle BRICS ülkeleri ile Türkiye arasındaki dış ticaret faaliyetleri üzerinde etkisi bulunan faktörlerin neler olduğunu ve büyüklüğünün

incelenmesi ve ortaya konulması bir gereklilik olarak görülmüş ve çekim modeli ile çalışmanın odak noktasını teşkil etmiştir. Türkiye'nin BRICS ülkeleri ile ticaretinde etkisi bulunan faktörleri çekim modeli ile tahmin etmeye ve ortaya koymaya yönelik olarak hazırlanmış olan çalışmanın bundan sonraki aşamalarında, çekim modeline yönelik teorik açıklamalara yer verilmiş, incelenen alana yönelik olmak üzere geniş bir literatür taraması yapılmış, çekim modeli oluşturularak ekonometrik analiz gerçekleştirilmiş, elde edilen bulgulara yönelik açıklamalarda bulunulmuş ve son kısımda sonuç ve önerilere yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

## 2. TEORİK TEMEL: ÇEKİM MODELLERİ

Bu çalışmanın teorik çerçevesini oluşturan çekim (gravity) modelleri, iki yönlü ticaret üzerine kurulmuştur. İki yönlü ticaret, X ülkesinden Y ülkesine ve Y ülkesinden X ülkesine yapılan ihracat hareketlerini açıklamaktadır. Tinbergen (1962), Newton'un yerçekimi kanununu iki ülke arasındaki ticarete uygulayarak bu ülkelerin arasındaki mesafe ve ekonomik büyüklüklerin bu ülkelerin ticaretini etkilediği bulgusunu ortaya koymuştur. Çekim modelleri ilerleyen zamanlarda, iki ülke arasındaki göç ve doğrudan yabancı yatırım gibi akım çeşitlerinde de kullanılmıştır.

Anderson (1979) literatürde çekim modelleri ile ilgili mikro iktisadi teorik temelleri ortaya koymuştur. Anderson sabit ikame elastikiyetlerine dayandırdığı çalışmasında, mal ve faktör dolaşımını analiz etmek için çekim modellerinin önemini belirterek Eşitlik 1'deki çekim denklemini ortaya koymuştur:

$$M_{ijk} = \alpha_k Y_i^{\beta k} Y_j^{\gamma k} N_i^{\epsilon k} N_j^{\eta k} d_{ij}^{\mu k} U_{ijk} \quad (1)$$

Eşitlikte, iki ülke arasındaki (i ülkesinden j ülkesine) dolar cinsinden ticaret akımının iki ülkenin gelirine ( $Y_i$  ve  $Y_j$ ), nüfuslarına ( $N_i$  ve  $N_j$ ), aralarındaki mesafeye ( $d_{ij}$ ) bağlı olduğu belirtilmektedir.  $U_{ij}$  simgesi ise hata terimi notasyonudur (Anderson, 1979: 107-108).

Bergstrand (1985) çalışmasında, Eşitlik 1 içerisine üretim ve tüketimde mallar arası tam ikame ve arbitrajın olduğu varsayımları temelinde benzer bir çekim denklemini oluşturarak bir model ortaya koymuştur. Bergstrand (1989), endüstriler arası ve endüstri içi ticaret teorileri ile uyumlu çekim denklemi oluşturmaya çalışmıştır. Kurmuş olduğu modelde farklılaşmış ürün ve ölçek ekonomilerini dikkate alarak monopolcü rekabete dayanan bir çekim eşitliği türetmiştir (Bergstrand, 1989: 143- 152):

$$PX_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} \left(\frac{Y_i}{L_i}\right)^{\alpha_2} Y_j^{\alpha_3} \left(\frac{Y_j}{L_j}\right)^{\alpha_4} D_{ij}^{\alpha_5} A_{ij}^{\alpha_6} U_{ij} \quad (2)$$

Eşitlikte, iki ülke arasındaki ihracatın değerini ( $PX_{ij}$ ), bu ülkelerin gelirleri ( $y_i$  ve  $y_j$ ), nüfusları ( $L_i$  ve  $L_j$ ), aralarındaki uzaklık ( $d_{ij}$ ) ve  $A_{ij}$  şeklinde gösterilen diğer faktörler etkilemektedir (Bergstrand, 1989: 143). Anderson ve van Wincoop (2003) ise, Anderson (1979) ve Bergstrand (1985;1989)'ın çalışmalarına dayanarak sabit ikame elastikiyetleri varsayımı altında genel denge modelinden türetilen basit çekim eşitliğinin nasıl oluşacağını belirtmişlerdir. Anderson ve van Wincoop (2003) tarafından yapılan çalışma, çekim modelleri konusunda yapılan sonraki çalışmalar için ana referans kaynağı haline gelmiştir (Van Bergeijk ve Brakman, 2010: 9).

Anderson ve van Wincoop (2003) tarafından, sabit ikame elastikiyetleri varsayımı altında genel denge modelinden türetilen basit çekim eşitliği aşağıdaki verilmiştir:

$$T_{ij} = Y_i E_j \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j}\right)^{1-\sigma} \quad (3)$$

Eşitlikteki  $i$  ülkesi ile  $j$  ülkesi arasındaki ticaretin, ülkelerin  $t_{ij}$  ticaret maliyetlerine,  $Y_i$  ve  $E_j$  ( $j$  ülkesinin tüm gelirini ticaret için harcadığı varsayımı çerçevesinde  $Y_j=E_j$ ) olmak üzere iki ülkenin gelirine,  $\Pi_i P_j$  şeklindeki fiyat endekslerine bağlı olduğu belirtilmiştir (Anderson ve Van Wincoop, 2003: 174-175). Eşitlik (1) ile Eşitlik (3) arasındaki temel fark, ticarete çok taraflı direnç olarak adlandırılan  $\Pi_i P_j$  fiyat endeksleridir (Van Bergeijk ve Brakman, 2010: 11).

Yukarıda açıklanan çekim modelinin teorik temellerine yönelik bilgiler ışığında, özetle iki ülke arasındaki ticareti ülkelerin GSYH'si ile uzaklıkları (taşıma maliyetleri) etkilemektedir. Ancak, araştırmacılar basit çekim eşitliğini genişleterek araştırmak istediği konuya bağlı olarak; yüzölçümü, döviz kuru, nüfus, nüfus yoğunluğu, tarife ve tarife dışı engeller, pazara erişim, rekabet, ticari açıklık, ekonomik kalkınma, ortak kültür, dil, sınır vb. değişkenleri analize ilave etmişlerdir (Demir ve Bilik, 2018: 31).

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Martinez-Zarzoso ve Nowak-Lehman (2003) çalışmalarında, MERCOSUR ve AB arasındaki ticareti 1988-1996 dönemi için çekim modeli ile incelemişlerdir. Araştırmacılar, ihracat ve ithalat gelirlerinin iki taraflı ticaret akımlarını pozitif etkilediği, ihracat eden ülkelerin nüfusunun ihracat üzerinde negatif etkili, ithal eden ülke nüfuslarının ise ihracat üzerinde pozitif etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Bénassy-Quéré vd. (2007) çalışmalarında, geniş bir örneklem kümesi kapsamında 100 ülkeye yönelik olarak 1985-2000 dönemi için çekim modelini incelemişlerdir. Çalışmada, doğrudan yabancı yatırım, GSYH, kişi başı gelir, coğrafi uzaklık, komşuluk ve ortak dil gibi değişkenler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, coğrafi uzaklık ile yabancı yatırımlar arasında negatif, ekonomik büyüklük ve kurumsal yakınlıkla doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Golovko (2009) çalışmasında, 9 Avrasya ülkesinde 1994-2015 dönemleri için dış ticarete çekim modelini analiz etmiştir. Çalışmada, dış ticaret hacmi ve toplam mesafe değişkenleri kullanılmıştır. Sabit etkiler modelinin kullanıldığı çalışmada, Avrasya ülkelerinin küçük ve benzer oldukları için ne kadar yakın olsa da, birbirleriyle ticaret yaparak büyüyemeyecekleri temel bulgusuna ulaşılmıştır.

Karagöz ve Karagöz (2009) Türkiye'nin küresel ticaretini etkileyen faktörleri ve küresel ticaret potansiyelini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 2005

yılında Türkiye ile ticari faaliyette bulunan 169 ülkeye ait yatay kesit verilerinden yararlanılmışlar ve genişletilmiş çekim modelini kullanmışlardır. Çekim modelinin sonuçlarına göre, Türkiye'nin dış ticaret hacmi, ticaret yapılan ülkenin ekonomik büyüklüğünden olumlu yönde etkilenmektedir. Ayrıca, ticari faaliyette bulunulan ülkenin Türkiye ile tarihsel ya da kültürel bir bağa sahip olması ve İslam ülkesi olması da ticareti olumlu yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, AB ve KEİK üyeliği de ticari ilişkiyi artırıcı yönde etkide bulunmaktadır. Ancak, Türkiye'nin dış ticaret hacmi, nüfus büyüklüğünden ve aradaki mesafeden olumsuz yönde etkilenmekte, komşuluk ise ticaret üzerinde anlamlı bir etkiye sahip görünmemektedir.

Gencer ve Öngel (2011) çalışmalarında, 1993-2008 dönemi için Türkiye, Suriye, Ürdün ve Lübnan arasındaki ticaret hacmini çekim modeli ile incelemişlerdir. Regresyon modelinin kullanıldığı bu çalışmada, Türkiye, Suriye, Ürdün ve Lübnan arasındaki ticaret hacminin düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Tatlıcı ve Kızıltan (2011) tarafından yapılan çalışmada, 46 ülkede 1994-2007 dönemi için Türkiye'nin ihracatı üzerine çekim modeli uygulanmıştır. Çalışmada, Türkiye'nin ve diğer ülkelerin GSYH'leri, nüfusları, ülke başkentlerinin Ankara'ya uzaklıkları, Gümrük Birliği, ortak sınır ve ihracat gibi değişkenler kullanılmıştır. Regresyon modelinin kullanıldığı bu çalışmada, Türkiye'nin ihracatında, ülkeler arasındaki mesafeler, Türkiye'nin milli geliri ve Türkiye'nin ihracat yaptığı ülkelerin milli gelirleri etkili bulunmuştur. Ayrıca, Türkiye'nin ve ihracat yaptığı ülkelerin nüfuslarının, Gümrük Birliği anlaşmasının ve ortak sınırı paylaşmanın, Türkiye'nin ihracatı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Atabay Baytar (2012), Türkiye ile BRICS ülkeleri arasındaki ticaret hacminin belirleyicilerini, panel çekim modelini kullanarak analiz etmiştir. İncelen ülkelerin 2001- 2010 dönemine ait yıllık GSYH, nüfus, dış ticaret ve mesafe verileri kullanılmıştır. Ayrıca bu verilere ilaveten çalışmada, diğerlerinden farklı olarak Ticaret Bağımlılık Endeksi, İthalat Nüfuz Endeksi ve İhracat Eğilim Endeksi de



analize dâhil edilmiş ve bu endekslerin Türkiye'nin BRICS ülkeleriyle olan ticaretini ne yönde etkilediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analiz neticesinde, Türkiye'nin BRICS ülkeleriyle gerçekleştirdiği dış ticaret faaliyetlerinde, ülkelerin GSYH'larının, nüfuslarının ve ülkeler arasındaki mesafelerin anlamsız olduğu, ithalat ve ihracat değerlerinin ise anlamlı ve ticaret hacmini artırıcı etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yine yapılan analizden elde edilen bulgular çerçevesinde, çalışmada kullanılan Ticaret Bağımlılık Endeksi'nin ticaret hacmini pozitif yönde etkilediği, İthalat Nüfuz Endeksi'nin ve İhracat Eğilim Endeksi'nin ise ticaret hacmini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Artan (2012) çalışmasında, Türkiye ile ticaret yapan 15 AB ülkesinde 1998-2007 dönemleri için Türkiye'nin ticaret akımlarını çekim modeli ile incelemiştir. Panel veri analizinin kullanıldığı bu çalışmada, gayri safi yurtiçi hâsıla, nüfus, ticaret ortakları arasındaki uzaklık, ortak dil kullanma, ortak sınıra sahip olma gibi faktörlerin Türkiye'nin ticaret akımlarını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Ata (2012) çalışmasında, Türkiye'nin toplam ihracatının %90'ından fazlasını oluşturan 67 ülkeye yönelik olarak 1980-2009 dönemi için Türkiye'nin ihracatını çekim modeli ile incelemiştir. Çalışmada, reel ihracat, reel GSYH, uzaklık, ülkelerin komşuluk durumları, nüfus ve para gibi çeşitli değişkenler kullanılmıştır. Sonuçlara göre, Türkiye'nin dış ticaretinin, ticaret ortağı ülkenin ekonomik büyüklüğünden olumlu, nüfus büyüklüğü ve aradaki uzaklıktan olumsuz etkilendiği görülmüştür. Dünya genelinde komşuluk ticareti artırıcı bir faktörken, Türkiye için bunun tam tersi bir sonuç elde edilmiştir. Ayrıca, Balkanlardaki Romanya, Sırbistan, Hırvatistan; Ortadoğu ve Kuzey Afrika'daki Lübnan, İsrail, Mısır gibi ülkelerle olan ticaretin önemli potansiyeller taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akgül (2013) çalışmasında, İslam İşbirliği Teşkilatına üye olan 55 ülkede 2000-2010 dönemi için ticaret potansiyelini çekim modeli ile incelemiştir. Çalışmada, ihracat hacmi, nominal GSYH, kişi başı gelir, uzaklık ve ortak yönetim biçimi gibi değişkenler kullanılmıştır. Panel EKK (En Küçük Kareler) yönteminin kullanıldığı bu

çalışmanın sonucuna göre, Türkiye ile sınır komşusu olan ülkelerde ticaret olumsuz etkilenirken; otokrasi de ticareti olumsuz etkilemektedir.

Sorhun (2013), Türkiye'nin en çok dış ticaret faaliyetinde bulunduğu yedi coğrafi bölge ile potansiyel dış ticaret hacmini etkileyen faktörleri ve bu dış ticaret potansiyelinin ne kadarının etkin bir şekilde kullanabildiğini tespit etmeyi amaçlamadığı çalışmada, 1995-2012 dönemine ait dış ticaret verilerini, çekim modeli oluşturularak SPSS istatistik programı ile analiz etmiştir. Yapılan analiz neticesinde, Türkiye'nin yoğun bir şekilde ticaret yaptığı yedi coğrafi bölgedeki ticaret ortakları ile gerçekleştirilen ticaretin, hem Türkiye hem de ticaret yapılan ülkelerin milli gelirindeki değişmelere sıkı bir şekilde bağlı olduğu, buna karşın ülkeler arasındaki yasal ve kültürel farklılıkların, tarife ve gümrük duvarları ile ulaştırma maliyetleri gibi engellerin dış ticaretin önünde sorun oluşturduğu ve son olarak sınır etkisinin pozitif ve nispeten yüksek olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Ayrıca, Türkiye'nin en çok ticari faaliyette bulunduğu yedi ülke grubu ile ihracat potansiyelinin yaklaşık %62'sini, ithalat potansiyelinin ise yaklaşık %70'ini kullanabildiği tespit edilmiştir.

Doğan ve Tunç (2015) çalışmalarında, Türkiye ile ticari ilişkileri bulunan Afrika Kıtadaki 53 ülke ile 1995-2014 dönemi için ticaret akımlarını çekim modeli ile incelemişlerdir. Çalışmada, ticaret hacmi, mesafe, nominal GSYH, kişi başına gelir ve nüfus gibi değişkenler kullanılmıştır. Panel EKK ve rassal etkiler modelinin kullanıldığı bu çalışmanın sonucuna göre, ticaret yapılan ülkenin GSYH'si ile ticaret hacmi arasında pozitif yönlü bir etki olduğu belirtilmiştir.

Alper ve Alper (2015), çekim modelini 2002-2012 yılları arasında Türkiye'nin, en çok ihracat yaptığı 14 Avrupa Birliği ülkesine ihraç ettiği sanayi malları üzerine uyguladıkları çalışmalarında, temel çekim denkleminde yararlanarak panel veri metodolojisini izlemişlerdir. Yapılan analiz neticesinde, Türkiye'nin, seçilmiş Avrupa Birliği ülkelerine ihracatında, mesafenin etkisinin pozitif, ancak çok küçük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ihracat yapılan ülkelerin milli gelir düzeylerinin,

Türkiye'nin nüfusunun ve hem Türkiye hem de ithalatçı ülkelerdeki ekonomik özgürlüklerin ihracat üzerindeki etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte ihracat yapılan ülkelerin nüfuslarının, Türkiye'nin ihracatına etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Kapıkara ve Koç (2016) çalışmalarında, 15 yükselen piyasa ekonomisinde 1990-2013 dönemi için ticaret hacmini çekim modeli ile incelemişlerdir. Modelde ihracat, mesafe, GSYH ve nüfus gibi değişkenler kullanılmıştır. Rassal etkiler modelinin kullanıldığı çalışmada, yükselen piyasa ekonomilerinden Çin, Çek Cumhuriyeti, Rusya ve Vietnam'da çekim modelinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Doğan ve Tunç (2016) tarafından ihracata dayalı büyüme politikası çerçevesinde, Orta Asya ülkelerinin Türkiye ile olan ticaretini açıklamak amacıyla yapılan çalışmada, Orta Asya ülkelerine ait 1995-2014 dönemi verilerinden yararlanılmış, panel EKK ve rassal etkiler yöntemleri ile çekim modeli kullanılarak ticaret akımları analiz edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde bir ülkenin Türkiye'ye fiziki olarak yakın ya da uzak olmasının, o ülkenin Türkiye ile gerçekleştirdiği toplam ticaret hacmine anlamlı bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, ulaşım ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak ülkeler arasındaki mesafenin, zaman içerisinde önemini kaybettiği çekim modeli ile de doğrulanmıştır.

Işık (2016), Türkiye ile Şanghay İşbirliği Örgütü arasındaki dış ticaret akımlarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu tespit etmek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, 2004-2014 dönemine ait yıllık veriler panel çekim modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, Şanghay İşbirliği Örgütü'ne üye ülkeler ile Türkiye'nin gayrisafi yurtiçi hâsıla ve nüfus büyüklüğünün iki taraf arasındaki dış ticaret faaliyetlerini olumlu etkilediği, buna karşın mesafe faktörünün dış ticaret üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Şahin (2017), 2010-2015 yılları arasındaki dönem için Azerbaycan'ın, Ermenistan hariç olmak üzere (savaş halinde oldukları için) Bağımsız Devletler

Topluluğu'ndaki (BDT) ülkelere ve Gürcistan'a yaptığı ihracatı, Tercihlerde Benzerlik Teorisi kapsamında incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında, panel çekim modeli analizini gerçekleştirmiştir. Yapılan analiz neticesinde Azerbaycan'ın, BDT ülkelerine ve Gürcistan'a ihracatı ile bu ülkelerin GSYH'leri, nüfusları ve ortak kara sınırlarına sahip olmaları arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu, ancak Azerbaycan'ın ihracatı ile bu ülkelerin Azerbaycan'a fiziki uzaklığı arasında negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir.

Kumar ve Prabhakar (2017), 2000-2014 dönemine ait verileri kullanarak çekim modelinin stokastik sınır versiyonu yöntemini uygulamak suretiyle gerçekleştirmiş oldukları analizde Hindistan'ın ikili serbest ticaret anlaşmalarının, Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği ile olan serbest ticaret anlaşmalarının ve Güney Asya ülkeleri ile olan serbest ticaret anlaşmalarının, Hindistan'ın ihracat ve ithalat verimliliği üzerindeki etkisini tahmin etmeye çalışmışlardır. Yapılan analiz neticesinde, ikili serbest ticaret anlaşmalarının ve ASEAN (Güneydoğu Asya Uluslar Birliği) grubu ülkeleri ile imzalanan serbest ticaret anlaşmalarının, Hindistan'ın hem ihracat ve hem de ithalat verimliliğini artırdığı, buna karşın Güney Asya ülkeleri ile yapılan serbest ticaret anlaşmalarının Hindistan'ın ihracat ve ithalat verimliliği üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demir ve Bilik (2018), Türkiye'nin dış ticaretinin büyümesi üzerinde etkisi bulunan kısıtlayıcı faktörleri tespit etmek ve dış ticaret potansiyelini stokastik çekim modeli ile analiz etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin ticari faaliyette bulunduğu 31 ülkenin 2003-2014 dönemine ait panel verilerini kullanmışlardır. Hazırlanmış olan çalışmada, dış ticaret üzerinde etkisi bulunan kişi başına gelir, gayrisafi yurtiçi hasıla, nüfus yoğunluğu, uzaklık, ticari serbestlik ve ortak gümrük gibi değişkenler kullanılarak çekim modeli oluşturulmuştur. Yapılan analiz neticesinde, Türkiye'nin dış ticaret açısından ortalama etkinliğinin % 60 olarak gerçekleştiği, ülke bazlı olarak bakıldığında ise etkinlik değerinin %11 ile % 96 arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Demir vd.(2019), Türkiye'nin Avrupa Birliği-25 ülkeleri ile imalat sanayi ticaretinin etkinliğini stokastik sınır çekim modeli uygulamak suretiyle tahmin etmek ve ayrıca imalat sanayi ticaretinin etkinliğinde bir yakınsama olup olmadığını tespit etmek amacıyla hazırlanmış oldukları çalışmada incelen ülkelerin 2006-2016 dönemine ait verilerinden yararlanılmıştır. Yapılan analiz neticesinde, Türkiye'nin ortalama ticaret etkinliği % 56,3 olarak gerçekleştiği, Avrupa Birliği-25 ülkeleri ile yapılan imalat sanayine yönelik ticaretin etkinliğinin ise ülke bazlı bakıldığında % 0,01 ile % 92,5 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca yine yapılan analiz neticesine, Türkiye'nin imalat sanayi ticaretinde, ticaret yapılan ülkelerin gelirlerinin, pazarın büyüklüğünün ve ülkeler arasındaki mesafenin etkide bulunduğu, bununla birlikte ticaret akımlarının küresel finansal krizlerden önemli oranda etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4. EKONOMETRİK METODOLOJİ

Türkiye'nin BRICS ülkeleri ile iki yönlü ticaretinin incelendiği bu çalışmada, oluşturulan çekim modeli üç ayrı yöntem ile analiz edilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Eşitlik (4)'te verilen çekim modeli denklemi panel stokastik sınır yaklaşımı, panel sıradan en küçük kareler, Driscoll ve Kraay standart hatalarını dikkate alan panel rassal etkiler ve uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler kullanılarak test edilmiştir. Panel sıradan EKK, panel rassal etkiler ve uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemleri en küçük kareler tahmincisi ile, stokastik sınır yaklaşımı ise en yüksek olasılık tahmincisi ile analiz yapılmaktadır. Söz konusu 4 ayrı panel yöntemi ile analizin yapılmasının temel nedeni, sonuçların dirençli olup olmadığını belirlemektir. Diğer bir ifadeyle, ele alınan değişkenlerin hem işaret hem de anlamlılık açısından tutarlılığının ve sonuçların geçerliliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, son yöntem olan uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler yönteminin kullanılmasının nedeni ise, otokorelasyon, yatay kesit bağımlılığı ve değişen varyans durumlarında uygulanabilir olmasıdır.

OLS yöntemi, en basit yaklaşım olarak verilerin kesit ve zaman boyutunu ihmal ederek, geleneksel en küçük kareler ile tahmin yapmaktadır. Yöntemde eğim ve sabit katsayılar değişmemektedir. Panel sabit etkiler ve rassal etkiler modellerinde ise, katsayılar birim ve/veya zamana göre değişmektedir.

Sabit etkiler yönteminde birimler arasındaki farklar sabit katsayısı üzerinde yakalanmaktadır. Bu modelde sabit terim değişirken, kesit bazında farklılıklar görülmektedir. Başka bir ifade ile zaman boyutu sabit değişken tarafından korunurken, kesitler arasındaki davranışlar farklılaşmaktadır. Rassal etkiler yönteminde ise, her bir kesit birimi için farklı trend değerlerinin söz konusu olduğu, bu trend değerlerinin zaman periyodu boyunca sabit kaldığı ve açıklanan ile açıklayıcı değişkenler arasında geçici bir yatay kesit ilişkisinin varlığı belirtilmektedir. Bu bağlamda, rassal etkiler yönteminin temel farklılığı; bireysel yatay kesit birimi için geçerli olan trend değerlerinin, ortak bir trend değerinden kaynaklanıyor olması ve rassal değişimi yaratan hata teriminin yatay kesitler boyunca değişip, belli bir dönem aralığında sabit kalmasıdır (Akıncı vd., 2013: 86-87). Sabit etkilerin aksine, rassal etkiler hem yatay kesit birimleri arasında hem de birimler içindeki hatayı vermektedir. Ayrıca, sabit etkiler ile rassal etkiler arasındaki temel fark, rassal etki modelinde, ihmal edilen değişkenlerin bağımsız değişkenlerle ilişkisiz kalması, ihmal edilen değişkenlerin ise sabit etkiler modelindeki bağımsız değişkenler ile ilişkilendirilmesidir (Çakmak, 2014: 17-18).

Panel verilerin önemli özelliklerinden biri, gözlemlenemeyen değişkenleri kontrol etmemize ve birim-bilgi heterojenliğini hesaba katmamıza izin vermesidir. Yapılan çalışmada, Türkiye-BRICS ülkesi çifti bir yatay kesit birimi olarak seçilmiştir. Analize başlamadan önce, panel sabit etki veya rassal etki yönteminin hangi veri yapısı için uygun olup olmayacağına Hausman testi yardımı ile belirlenmesi gerekmektedir. Ancak, çalışmada yer alan uzaklık değişkeni zamanla değişmeyen değişkenler içermektedir. Bu değişken, panel içindeki belirli varlıklar için benzersizdir ve diğer özelliklerle ilişkilendirilmelidir. Hata terimlerinin, zamanla

değişmeyen değişkenlerle korelasyon gösterme olasılığı yüksek olduğu için, analizde sabit etkiler değil rassal etkiler model tercihi yapılmıştır (Demir ve Utkulu, 2018: 79; Kumar ve Ahmed, 2015: 237).

Çalışmada kullanılan diğer panel veri yöntemi ise, en yüksek olabilirlik tahmincisi ile çalışan panel stokastik sınır analizi yöntemidir. Stokastik sınır analizleri iktisatçılar tarafından genellikle üretim fonksiyonlarına dayandırılan çalışmalarda kullanılmaktadır. Kalirajan (2008)'in yaptığı çalışmadan sonra, söz konusu analiz yöntemi ticaret çalışmalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, diğer iki yöntem en küçük kareler tahmincisine dayanırken bu yöntem en yüksek olabilirliğe dayanmaktadır. Dolayısıyla, sonuçların farklı yöntemler ile dirençli olup olmadığının test edilmesi amaçlanmıştır.

Stokastik sınır analizi; Aigner vd. (1977), Meeusen ve van Den Broeck (1977) tarafından birbirinden bağımsız olarak ortaya atılmıştır. Burada, daha önceki modellerden farklı olarak, rassal hata teriminin varlığı söz konusudur. Dolayısıyla maksimum hatadan sapmalar tümüyle etkinsizliğe atfedilmemektedir, yani hata terimi etkinsizlik etkileri terimi ve rassal hata terimi olarak iki kısma ayrılmaktadır (Stevenson, 1980: 57).

Panel verinin kullanıldığı stokastik sınır fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$y_{it} = \beta x_{it} + v_{it} - u_i \quad (4)$$

$$v_{it} \sim i. i. d. N(0, \sigma_v^2)$$

$$u_i \sim i. i. d. N^+(\mu, \sigma_u^2)$$

Fonksiyondaki;  $x$  girdiyi,  $y$  çıktıyı ifade etmektedir. Sınır fonksiyonunda, hata terimi iki kısma ayrılmaktadır. Bunlardan ilki ( $v_{it}$ ) incelenen birimin kontrolünde olmayan, rassal hata terimidir ve sınır fonksiyonunun stokastik olmasını sağlar; ikincisi ( $u_i$ ) ise, etkinsizlik etkilerini ifade etmektedir. Denklemden yer alan,  $u$  teriminin indisinden de anlaşılacağı gibi modelde etkinsizlik etkileri zamana göre değişmemektedir (Aigner vd, 1977: 24). Zamana göre değişmeyen etkinsizlik

modellerine örnek olarak Battese ve Coelli (1988), Pitt-Lee (1981) tarafından yapılan çalışmalar gösterilebilir. Sınır fonksiyonunun tahmininde ele alınan zaman dilimi uzun ise, etkinsizliğin zamana göre değişmediği varsayımı yanlıtıcı sonuçlara yol açabilir. Bu katı varsayım, zamana göre değişen etkinsiz modeller ile ortadan kalkmıştır. Zamana göre değişen etkinsizlik modellerine Cornwell vd. (1990), Kumbhakar (1990), Battese ve Coelli (1992), Lee ve Schmidt (1993), Battese ve Coelli (1995) tarafından yapılan çalışmalar örnek olarak gösterilebilir (Demir ve Bilik, 2018: 32-33).

Genel olarak etkinlik analizi, potansiyel değerler ile gözlemlenen değerlerin farklılık gösterdiği her alanda uygulanabilir. Potansiyel değerler, gözlemlenebilen büyüklükler olmadığı için tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu tahmin sürecini gerçekleştirmek ve teknik etkinliği ölçmek amacıyla bazı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Literatürde, parametrik olmayan veri zarflama analizi ve parametrik stokastik sınır analizi bu yaklaşımlardan en çok kabul görenlerdir (Zhang vd., 2013: 654-655).

Bu doğrultuda yürütülen çalışmada, gerçekleşen ticaret hacmi ile potansiyel ticaret hacminin farklılaşabileceği hipotezinden hareketle, Kalirajan (2008)'de belirtildiği gibi ihracat aşağıdaki stokastik sınır çekim modeli kullanılarak tahmin edilmektedir:

$$X_{ij} = f(Z_i; \beta) \exp(v_i - u_i) \quad (5)$$

Modeldeki  $X_{ij}$  i ülkesinin j ülkesine ihracatını,  $Z_i$  potansiyel ticareti belirleyen değişkenleri ifade etmektedir. Denklem logaritmik olarak ifade edildiğinde, gerçekleşen ticaretin potansiyel ticarete oranı etkinliği vermektedir ( $\exp(-u_i)$ ):

$$\exp(-u_i) = \frac{X_{ij}}{f(Z_i; \beta) + \exp(v_i)} = \frac{\text{Gözlemlenen Ticaret}}{\text{Potansiyel Ticaret}} \quad (6)$$

( $\exp(-u_i)$ ), 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Bu değer 0'a eşit olması potansiyel ticaretin gözlemlenen ticarete eşit olduğu, ticarete etkinsizliğin olmadığı anlamına gelmektedir. Bu değer 0'dan büyük, ancak 1'den küçük veya 1'e eşit olması ( $0 < \exp(-u_i) \leq 1$ ) gözlemlenen değerlerin potansiyel değerlerden küçük



olduğunu, çeşitli faktörlerin ihracatın potansiyel düzeyin altında kalmasına sebep olduğunu belirtmektedir (Kalirajan, 2008: 1039).

Son olarak çalışmada, uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi; otokorelasyon, yatay kesit bağımlılığı ve değişen varyans durumlarında uygulanabilir olmasından dolayı kullanılmıştır.

## 5. MODEL VE VERİ SETİ

Çalışmada kullanılan çekim modeli aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

$$\begin{aligned} \ln i\text{hracat}_{ij} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln GSYH_i + \alpha_2 \ln GSYH_j + \alpha_3 \ln N\ddot{u}fus_i \\ & + \alpha_4 \ln N\ddot{u}fus_j + \alpha_5 \ln Uzaklık_{ij} + \alpha_6 \ln TSE_i + \alpha_7 \ln TSE_j + \varepsilon \end{aligned}$$

Panel veri seti, Türkiye'nin BRICS ülkeleri ile iki yönlü ticareti çerçevesinde 1995-2017 yılları arasındaki dönem için seçilmiştir. 1995 yılından başlanmasının nedeni Ticari Serbestlik Endeksi'nin 1995 yılından itibaren seçili ülkeler için var olmasıdır. İhracat değişkenleri, Dünya Bankası'nın Dünya Entegre Ticaret çözümleri veri tabanından; GSYH, nüfus değişkenleri Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından; uzaklık değişkeni CEPII'den; Ticari Serbestlik Endeksi ise, Heritage vakfından alınmıştır. GSYH ve ihracat değişkenlerinin değerleri nominal dolar cinsindedir. Veriler doğal logaritmaları alınarak kullanılmıştır. Verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1. Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

Değişken	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
$\ln hracat_{ij}$	230	20.61599	1.7309	17.15476	24.16894
$\ln GSYH_i$	230	27.19772	0.9462086	25.47238	30.12782
$\ln GSYH_j$	230	27.19772	0.9462086	25.47238	30.12782
$\ln Nüfus_i$	230	18.76205	1.152817	17.53966	21.04997
$\ln Nüfus_j$	230	18.76205	1.152817	17.53966	21.04997
$\ln Uzaklık_{ij}$	230	8.61277	0.6354038	7.471363	9.267666
$\ln TSE_i$	230	4.176453	0.4403389	0	4.463607
$\ln TSE_j$	230	4.176453	0.4403389	0	4.463607

## 6. AMPİRİK BULGULAR

Ampirik bulgulardan önce kullanılan modelin özellikle diagnostik testleri olan yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans sorunları olup olmadığının analizi yapılmıştır. Panel rassal etkiler ve sabit etkiler modellerinde bakılan yatay kesit bağımlılığı testlerinde kullanılan test, rassal etkileri dikkate alan Pesaran yatay kesit testidir. Pesaran'ın yatay kesit testindeki test istatistiğinin (olasılık) 2.955(0.0031) değeri, %5 anlamlılık düzeyinde seriler ve denklemden yatay kesit bağımlılığı olduğuna işaret eder. Stokastik sınır ve standart EKK modellerinde bu duruma bakılmamaktadır. Rassal etkiler modelinde yatay kesit görülmesinden dolayı Driscoll ve Kraay standart hatalarını dikkate alan panel rassal etkiler yöntemi kullanılmaktadır. Seriler arasında otokorelasyon da ortaya çıkmıştır. LM testine dayanan Wooldridge' nin otokorelasyon test istatistiğinin (olasılık) 28.131(0.0005) değeri, %5 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon olduğuna işaret eder. Ancak, çekim modellerinde iki yönlü olarak veri düzenlendiği için otokorelasyon sorununun

çıkması yadsınılmazdır. Başka bir ifade ile GSYHi ve GSYHj, Nüfus<sub>i</sub> ile Nüfus<sub>j</sub> arasında doğal olarak otokorelasyon çıkacaktır. Rassal etkiler modeli için değişen varyans ile ilgili testlerin sonuçları Tablo 2’de verilmektedir. gösterilmektedir. Stokastik sınır modellerinde değişen varyans dikkate alınmamaktadır.

**Tablo 2. Panel Grup-içi Değişen Varyans Testleri**

Test	Test İstatistiği	Prob>chi2
Lagrange Multiplier LM Test	5499.8311	0.000
Likelihood Ratio LR Test	69.3324	0.000
Wald Test	6.49e+04	0.000
H <sub>0</sub> : Panel Sabit Varyans		
H <sub>1</sub> : Panel Grup-içi Değişen Varyans		

Tablo 2 sonuçları, değişen varyans sorununun olduğunu göstermektedir. Değişen varyans, yatay kesit bağımlılığı ve panele özgü AR (1) olarak otokorelasyonun varlığı durumunda uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareleri (Feasible Generalized Least Square- FGLS) dikkate alan model ayrıca kullanılmıştır.

Çalışmaya ilişkin panel sıradan en küçük kareler, rassal etkiler (Driscoll-Kraay standart hatalarını dikkate alan) , stokastik sınır analizi ve FGLS yöntemlerine ilişkin ampirik bulgular Tablo 3 altında düzenlenmiştir.

**Tablo 3. Analizlere İlişkin Bulgular**

Bağımsız Değişkenler	Sıradan EKK	Rassal Etkiler (Driscoll-Kraay standart hatalarını dikkate alan).	Stokastik Sınır Yaklaşımı	FGLS
$\ln GSYH_i$	0.789* (0.092)	0.755* (0.103)	0.789* (0.090)	0.6294441* (0.0738255)
$\ln GSYH_j$	0.722* (0.092)	0.830* (0.065)	0.722* (0.090)	1.033447 * (0.0797534)
$\ln Nüfus_i$	0.119 (0.077)	0.199 (0.195)	0.119 (0.076)	0.0480751 (0.1127219)
$\ln Nüfus_j$	-0.584* (0.077)	-0.507* (0.234)	-0.584* (0.076)	-0.7421131* (0.0817022)
$\ln Uzaklık_{ij}$	-1.374* (0.066)	-1.355** (0.735)	-1.374* (0.064)	-1.243327* (0.1415278)
$\ln TSE_i$	0.308* (0.145)	0.279* (0.117)	0.308* (0.142)	0.0425549 (0.0513456)
$\ln TSE_j$	0.455* (0.145)	0.142** (0.082)	0.455* (0.142)	0.0577518 (0.0521021)
Sabit	-3.141** (1.717)	-6.794 (9.133)	-3.126** (1.856)	-1.416083 (3.785944)
	R <sup>2</sup> = 0.87 Adjusted R <sup>2</sup> = 0.86 Prob>F = 0.000	R <sup>2</sup> Overall= 0.853 Prob>chi <sup>2</sup> = 0.000	LOG LIKELIHOOD: -217.02 Prob>chi <sup>2</sup> = 0.000	Prob>chi <sup>2</sup> = 0.000
Not: Parantez içerisindeki ifadeler standart hatalardır. * %5 de anlamlılığı ** %10 da anlamlılığı vermektedir.				

Dört tahmin tekniği için sonuçlar dikkate alındığında; GSYH<sub>i</sub>, GSYH<sub>j</sub>, nüfus<sub>i</sub>, uzaklık değişkenleri hem işaret hem de anlamlılık açısından benzerlik göstermektedir. Ticari serbestlik değişkeni de son yöntem dışında işaret ve anlamlılık açısından ortaklık göstermektedir.

Gayrisafi yurtiçi hâsıla ülkelerin ekonomik güçleri ve piyasa büyükleri açısından önemli bir veridir. GSYH'nin büyük olması ihracatçı ülke için daha fazla üretim ve bu üretimin pazarlanabilmesini, ithalatçı ülke açısından ise malların satın alınması için ekonomik gücün varlığına işaret etmektedir. Analiz bulgularına göre, teorik temelde beklendiği gibi GSYH artışları ticareti artırıcı etki yaparak pozitif yönlü çıkmıştır. Bu bağlamda, ülkelerin büyüme yönlü politikalara ağırlık vermesinin ticaret hacmini artıracığı düşünülmektedir.

Bir diğer bulgu da, ithalatçı ülke nüfusunun işareti istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bulunmuştur. Literatürde nüfus parametresinin ihracatı hangi yönde etkilediği ile ilgili görüş birliğinin olmadığı görülmektedir. Yang ve Martinez-Zarzoso (2014), nüfus büyüklüğünün daha büyük iç pazar, zengin kaynak tahsisi ve çeşitli üretim imkânları yaratacağını, dolayısıyla da uluslararası uzmanlaşmaya daha az bağımlı olmasından dolayı, nüfusun ticari akışlarla ilişkisinin negatif olacağını belirtmektedirler. Bu çerçevede, analizde ele alınan BRICS ülkelerinin nüfusunun kalabalık oluşu büyük bir iç pazara sahip olmaları anlamına gelmektedir.

Uzaklık değişkeni istatistiksel anlamlılık altında negatif olarak elde edilmiş ve kuramsal teori ile uyumlu olduğu görülmüştür. Uzaklık değişkeni, genellikle ticaretin sürtünmesi veya önlenmesi olarak tanımlanmakta; taşıma maliyetlerinin artışına, dolayısıyla ticaret hacminin azaldığına işaret etmektedir. Türkiye-BRICS ülkeleri ticaretini inceleyen bu çalışmada, söz konusu yöntemler içerisinde katsayı olarak en yüksek uzaklık değişkeninin katsayısı çıkmıştır. BRICS ülkelerinin Türkiye'den çok uzakta olmasının ulaşılan bulguyu açıklayan bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Ticaret serbestliği, mal ve hizmet ithalatını ve ihracatını etkileyen tarife ve tarife dışı engellerin yokluğunun birleşik bir ölçüsüdür. Ticari serbestlik endeksi iki girdiye dayanmaktadır. Bunlar, ticaret ile ağırlıklandırılmış ortalama tarife oranı ve tarife dışı engellerdir. İhracatçı ve ithalatçı ülke için anlamlı ve pozitif olarak çıkan ticaret serbesti endeksi, ihracatçı ve ithalatçı ülkedeki tarife ve tarife dışı engellerin

azlığına, bu durumun ise ticari serbestliği artırdığına ve ticarete olumlu yönde yansdığına işaretler.

## 7. SONUÇ

Türkiye'nin BRICS ülkeleri ile ticaretini analizi etmek amacıyla yapılmış olan bu çalışmada, 1995-2017 dönemini için Türkiye-BRICS ülkeleri arasındaki iki yönlü ticaret, çekim modeli kullanılarak incelenmiştir. İki yönlü ticareti ölçebilmek için çekim modelinde ülkelerin GSYH, nüfus, mesafe ve ticari serbestlik endeksi değişkenleri kullanılmıştır. Analize dahil edilen değişkenler arasındaki ilişki, stokastik sınır analizi, panel sıradan en küçük kareler, panel rassal etkiler (Driscoll ve Kraay standart hatalarını dikkate alan) ve uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareleri yöntemleri kullanılarak incelenmiştir.

Yapılan analiz neticesinde analize dâhil edilen tüm değişkenlerin istatistiki olarak anlamlı olduğu, ülkelerin GSYH ve ticari serbestlik endekslerine ait değerler arttıkça ihracatın arttığı, ülkeler arasında mesafe uzadıkça ticaretin azaldığı ve ithalat yapılan ülke nüfusundaki artışların ticareti azalttığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonuçlar iktisadi kuramsal teoriler ile birlikte değerlendirildiğinde, GSYH'daki artışların, ihracatı artırdığını; nüfus büyüklüğünün, ülkelere iç pazar genişliği, zengin kaynak tahsisi ve üretim fırsatları sağladığını; ülkeler arasındaki mesafelerin uzamasının taşıma maliyetlerinin yükselmesine neden olarak dış ticaret hacmini azalttığını; ticari serbestliğinin ise dış ticaretin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığını doğrulamaktadır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, Türkiye-BRICS ülkeleri örneklem kümesi kapsamında ihracatın artırılmasında rol oynayan en önemli faktörün GSYH'deki artışlar olduğu görülmektedir. Bu sonuç, politikacıların, büyüme yönlü kararları benimsemek suretiyle dış ticaret hacimlerini artıracakları konusuna açıklık getirmektedir. Bu noktada, ülkeler arasındaki dış ticaret faaliyetlerine yönelik engellerinin azaltılması amacıyla uygulanacak olan liberal ticaret politikalarının

çerçevesinin genişletilmesi ve çeşitliliğinin artırılmasının gerekliliği bir politika önerisi olarak ileri sürülebilir. Bununla birlikte, teknolojideki gelişmelere paralel bir şekilde e-ticarete yönelik uygulamaların teşvik edilmesine ve e-ticaretin kullanım alanlarının genişletilmesine yönelik güncel politikaların belirlenmesi ve uygulanmasına yönelik düzenlemelere gidilmelidir. Son olarak, ticaret yapan ülkeler arasındaki mesafelere bağlı olarak ortaya çıkan taşıma maliyetlerinin minimize edilebilmesi için de alternatif taşıma yöntemleri fayda-maliyet analizi çerçevesinde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmeli ve ekonomik açıdan en uygun ulaşım yöntemi tercih edilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Ağır, H. ve Yıldırım, S. (2015). Türkiye ile BRICS Ekonomilerinin Makroekonomik Performans Karşılaştırması: Betimsel Bir Analiz, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12 (2), 39-66.
- Aigner, D., Lovell, C.A.K. ve Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Functions. *Journal of Econometrics*. 6(1): 21-37.
- Akgül, M.S. (2013). Çekim Modeli Bulguları Işığında Türkiye'nin İslam İşbirliği Teşkilatı İle İlişkileri ve Ticari Potansiyeli. *Adam Akademi*, 3(2): 83-110.
- Akıncı, G. Y., Akıncı, M., ve Yılmaz, Ö. (2013). İktisadi Küreselleşme ve Finansal Özgürlükler Arasındaki İlişki: Bir Panel Veri Analizi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 5(9): 80-99.
- Alper, A. E. ve Alper, F.Ö.(2015). Çekim Modeli: Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Sanayi Malı İhracat Potansiyelinin İncelenmesi, *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal*, (6), 72 - 81.
- Anderson, J. E. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*. 69(1):106-116.
- Anderson, J. E. ve Van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: a Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*. 93(1): 170-192.

- Artan, S. (2012). Çekim Modeli Türkiye'nin Ticaret Akımlarının Belirleyicilerini ve Ticaret Potansiyelini Açıklayabilir mi?, *Sosyal Bilgiler Dergisi*, 5(1): 122-145.
- Ata, S. (2012). Türkiye'nin İhracat Potansiyeli: Çekim Modeli Çerçevesinde Bir İnceleme. International Conference On Eurasian Economies 2012, 276-282.
- Atabay Baytar, R. (2012). Türkiye ve BRIC Ülkeleri Arasındaki Ticaret Hacminin Belirleyicileri: Panel Çekim Modeli Analizi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21), 403-424
- Battese, G. E., ve Coelli, T. J. (1988). Prediction of Firm-level Technical Efficiencies with a Generalized Frontier Production Function and Panel Data. *Journal of Econometrics*. 38(3): 387-399.
- Battese, G.E. ve Coelli, T. J. (1992). Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India. *The Journal of Productivity Analysis*. 3(1): 153-169.
- Battese, G.E. ve Coelli, T. J. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*. 20(1): 325-332.
- Bénassy-Quéré, A.; Coupet, M. ve Mayer, T. (2007). Institutional Determinants of Foreign Direct Investment. *The World Economy*, 30(5), 764-782.
- Bergstrand, J. H. (1985). The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. *The Review of Economics and Statistics*. 67(3): 474-481.
- Bergstrand, J. H. (1989). The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. *The Review of Economics and Statistics*. 71(1): 143-153.
- Cornwell, C., Schmidt, P. ve Sickles, R. C. (1990). Production Frontiers with Cross-Sectional and Time-Series Variation in Efficiency Levels. *Journal of Econometric*. 46(1-2): 185-200.



- Çakmak, M. (2014). *Statistical Analysis of Electricity Energy Consumption with Respect to Provinces in Turkey*. (Unpublished Master Dissertation). Ankara: Middle East Technical University The Graduate School of Natural and Applied Sciences.
- Demir, M. A. ve Utkulu, U. (2018). Uluslararası Enerji Fiyatlarının Dünya Ticareti Üzerine Etkisi: Panel Çekim Modeli Bulguları. *Proceedings of 4 th SCF International Conference on Economics and Social Impacts of Globalization and Future Turkey-European Union Relations* (ss. 74-83), Düzenleyen Uşak Üniversitesi İİBF ve Scientific Cooperation for the Future. Nevşehir. 26-28 Nisan 2018.
- Demir, M.A. ve Bilik, M. (2018). Türkiye'nin Ticaret Etkinliği: Stokastik Sınır Çekim Modeli Yaklaşımı. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 11(1): 29-48.
- Demir, M. A., Bilik, M. ve Utkulu, U. (2019), The Efficiency Of Manufacturing Trade Between Turkey And The European Union, *Business & Management Studies: An International Journal (BMIJ)*, 7(2): 591-608
- Demiroğlu, Ö. (2019). İstatistik Çekim Modeli Uygulamasında Son Gelişmeler Ve Yapısal / Teorik Çekim Modeli, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(35), 889-904.
- Dinçer, G. (2014). Dış Ticaret Kuramında Çekim Modeli, *Ekonomik Yaklaşım*, 24(88), 1-34.
- Doğan, B.B. ve Tunç, Ş.Ö. (2015). Türkiye'nin Afrika Ülkeleri İle Olan Dış Ticaretinin Belirleyicileri: Panel Çekim Modeli Yaklaşımı, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 7(12): 1-17.
- Doğan, B. B. ve Tunç, Ş. Ö. (2016). Türkiye'nin Orta Asya Ülkeleri İle Ticaretinin Panel Çekim Modeli İle Analizi, *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(11), 139-156

- Gencer, A.H. ve Öngel, V. (2011). Serbest Ticaret Bölgesi Çerçevesinde Türkiye ile Suriye, Ürdün ve Lübnan Arasındaki Potansiyel Dış Ticaret Hacminin Uluslararası Çekim Modeli Yoluyla Tahmini. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1): 71-94.
- Golovko, A. (2009). Çekim Modeli: Avrasya Ülkelerinin Dış Ticareti. EconAnadolu 2009, 17-19 Haziran 2009, Eskişehir.
- Işık, N. (2016). Türkiye İle Şanghay İşbirliği Örgütü Arasındaki Ticaret Akımlarının Panel Çekim Modeli İle Analizi, *International Journal of Economic and Administrative Studies*, (17), 151-174.
- Kalirajan, K. (2008). Gravity Model Specification and Estimation: Revisited. *Applied Economics Letters*. 15(13): 1037–1039.
- Kapkar, S. ve Koç, S. (2016). Yükselen Ekonomiler Arasındaki Ticaret Hacminin Çekim Modeli İle Analizi, *Ege Akademik Bakış*, 16(3): 477-490.
- Karagöz, K. ve Karagöz, M. (2009). Türkiye'nin Küresel Ticaret Potansiyeli: Çekim Modeli Yaklaşımı, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10(2), 127-144
- Kumar, S. ve Ahmed, S. (2015). Gravity Model by Panel Data Approach: An Empirical Application with Implications for South Asian Countries. *Foreign Trade Review*. 50(4): 233 249.
- Kumar, S. and Prabhakar, P. (2017). India's Trade Potential And Free Trade Agreements: A Stochastic Frontier Gravity Approach. *Global Economy Journal*, 17(1), 1-19.
- Kumbhakar, S. C. (1990). Production Frontiers, Panel Data, and Time-varying Technical Inefficiency. *Journal of Econometrics*. 46(1-2): 201–211.
- Lee, Y. H. ve Schmidt, P. (1993). A Production Frontier Model with Flexible Temporal Variation in Technical Efficiency. *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications* (pp. 237-255). Editors Harold O. Fried, C.A. Knox Lovell and Shelton S. Schmidt. NewYork: Oxford University Press.

- Martinez-Zarzoso, I., ve Nowak-Lehman, F. (2003). Augmented Gravity Model : An Emprical Application to MERCOSUR-EUROPEAN UNION Trade Flows. *Journal of Applied Economics*, 6 (2), 291-316.
- Meeusen, W. ve van Den Broeck, J. (1977). Efficiency Estimation from CobbDouglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*. 18(2): 435-444.
- Pitt, M. ve Lee, L. F. (1981). The Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry. *Journal of Development Economics*. 9(1):43-64.
- Sorhun, E. (2013). Türkiye'nin Eksik Dış Ticareti, Ticari Potansiyeli ve Yeni Fırsatlar, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(1), 25-47.
- Stevenson, R. E. (1980). Likelihood Functions for Generalized Stochastic Frontier Estimation. *Journal of Econometrics*. 13(1):57-66.
- Şahin, L. (2017). Azerbaycan'ın BDT'ye İhracatının Panel Çekim Modeliyle Analizi: Tercihlerde Benzerlik Teorisinin Test Edilmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (Afro-Avrasya Özel Sayısı-1), 137-142.
- Tatlıcı, Ö. ve Kızıltan, A. (2011). Çekim Modeli: Türkiye'nin İhracatı Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 287-299.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.
- Van Bergeijk, P. A., ve Brakman, S. (2010). Introduction: The Comeback of the Gravity Model. *The Gravity Model in International Trade: Advances and Applications*. (pp. 1-26). Editors Peter A. G. van Bergeijk ve Steven Brakman. UK: Cambridge University Press.
- Yang, S. ve Martinez-Zarzoso, I. (2014). A Panel Data Analysis of Trade Creation and Trade Diversion Effects: The case of ASEAN-China Free Trade Area. *China Economic Review*. 29: 138-151.

Zhang, N., Zhou, P. ve Choi, Y. (2013). Energy efficiency, CO2 Emission Performance and Technology Gaps in Fossil Fuel Electricity Generation in Korea: A meta-frontier Non-Radial Directional Distance Function Analysis. *Energy Policy*. 56: 653–662.