

Ticaret Akımlarının Yapısal Çekim Modeli ile Sınanması: Türkiye Örneği*Estimating Trade Flows with Structural Gravity Model: Case of Turkey*Ozan Çağrı DEMİRAY¹**öz**

Bu araştırma, Türkiye'nin dış ticaret akımlarını hem Tinbergen'in (1962) temel çekim modeli hem de Anderson & van Wincoop'un (2003) yapısal çekim modeli kapsamında sınamayı hedeflemiştir. Bu amaçla Türkiye'nin 139 ticaret partneriyle olan ticaret ilişkisi, 2010-2018 döneminde EKK, FGLS ve NLS yöntemleriyle tahmin edilmiştir. Ayrıca ülke-spesifik sabit etkiler modeliyle küresel çaptaki ticaret yapısı yine 2010-2018 dönemini kapsayacak şekilde 140 ülke ile sınanmıştır. Analizde mesafe, dil birliği, sınır ilişkisi, denize kıyısı olmama durumu gibi doğal ticaret maliyetlerinin ve tarife oranlarının ve gümrük birliklerin hacim etkileri tahmin edilmiştir. Yapısal çekim modeli kapsamında çok yönlü direnç terimleri analize dâhil edilmiştir. Çok yönlü direnç terimleri; uzaklık endeksleri, ülke-spesifik sabit etkiler modeli ve bu çalışmada önerilen ithalat fiyat endeksleri ile temsil edilmiştir. Sonuçlara göre ihracatçı ve ithalatçı ülkenin milli gelirleri, gümrük birliği durumu, dil birliği, uzaklık endeksleri, ithalatçı fiyat endeksleri ve sınır ilişkisi ticareti pozitif etkilerken; mesafe ve denize kıyısı olmama durumu ticareti negatif etkilemektedir. Tarife oranlarının ise ticarete belirgin bir etkisi görünmemiştir

Anahtar Kelimeler: Yapısal çekim modeli, Çok yönlü direnç terimleri, Ülke-spesifik sabit etkiler modeli.

ABSTRACT

This research aims to estimate Turkey's trade flows within the context of Tinbergen's (1962) basic gravity model and Anderson & van Wincoop's (2003) structural gravity model. For this purpose, trade relations of Turkey with its 139 partners have been estimated by using OLS, FGLS and NLS methods for 2010–2018 times period. Also, structure of the global trade structure of 140 countries is estimated by country specific fixed effects model for the same 2010–2018 times period. Volume effects of tariff rates and natural trade impediments such as distance, common language, border relations and state of landlockedness have been estimated in the analysis. Multilateral resistance terms are included into the analysis within the context of structural gravity model. Multilateral resistance terms are proxied with remoteness indexes, country-specific fixed effects model and a multilateral resistance index that have been derived in this research. According to results, while national incomes of exporter and importer country, custom union, common language, remoteness indexes, import price indexes and common border have positive effects on trade, distance and being a landlocked country have negative effects on trade. Tariff rates don't appear to have a distinctive effect on trade.

Keywords: Structural gravity model, Multilateral resistance terms, Country-specific fixed effects model.

Tür: Araştırma makalesi

Gönderim tarihi: 02.04.2021

Kabul tarihi: 29.06.2021

¹Arş.Gör., Çukurova Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, odemiray@cu.edu.tr (ORCID: 0000-0003-2050-2158). Bu çalışma, Prof. Dr. Fikret DÜLGER'in danışmanlığında yürütülen "Dış ticaret teorilerinde çekim modelinin yeri ve Türkiye ekonomisi için sınanması" (2020) adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir ve SYL-2019-11896 numaralı proje kapsamında Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

1. Giriş

Türkiye'nin ticari dışa açıklık seviyesi, 1980 sonrası liberalleşme programları sayesinde %10'lardan %20'lere çıkmış ve günümüze kadar bu oran resesyon dönemli dışında yükselme trendi içinde olmuştur. 2000'li yıllardan sonra bu oran %30 bandına gelirken 2010'lu yıllarda ise %40'ın üzerine çıkmıştır. Dış ticaretin Türkiye ekonomisindeki payının artması, bu alanda yapılan çalışmaların önemini de artırmaktadır. Türkiye'nin göreceli daha serbest bir ticaret yapısına dönüşümünü incelemek için ticaret akımlarının iyi analiz edilmesi gerekir. Ticaret akımlarının belirleyicilerini ve ticaret maliyetlerinin etkisini tahmin etmede çekim modeli oldukça kullanışlı bir modeldir.

Fizikteki yer çekimi kanunundan esinlenerek Tinbergen (1962) tarafından oluşturulan çekim modeli, günümüzde dış ticaret akımlarının sınanmasında oldukça popüler bir araçtır. Çekim modeli, ticaret akımlarının ülkelerin ekonomik büyüklükleriyle doğru orantılı ve ticaret maliyetleriyle ters orantılı olması temeline dayanmaktadır. Tinbergen'in (1962) kurduğu çekim modelinin dış ticaret literatüründeki önemi, ticaret maliyetlerinin önemli bir bileşeni olan taşıma maliyetlerini coğrafi mesafe ile proksi etmesi olmuştur. Model, ortaya atıldıktan bu yana ticaret akımlarının sınanmasında önemli ampirik başarılar elde etmiştir. Fakat iktisadi bir teoriden yoksun olması uzun bir süre eleştiri konusu olmuştur. Uygulamalı çalışmalarda istikrarlı biçimde başarılı sonuçlar vermesi, çekim denklemi için güçlü bir teorik altyapının kurulması ihtiyacını doğurmuştur (Bergstrand, 1985, s. 474). Bu amaçla ilk olarak Anderson (1979), çekim denklemi için farklılaştırılmış malların ve monopolcü rekabet piyasasının geçerli olduğu durumda talep yönlü bir iktisadi altyapı kurmuştur. Daha sonra Helpman & Krugman (1985), Bergstrand (1985, 1989), Deardorff (1998), Eaton & Kortum (2002), Chaney (2008) ve Helpman, Melitz & Rubinstein (HMR) (2008), çalışmalarında çekim denkleminin farklı dış ticaret teorilerine de dayandırılabilirliğini göstermişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda, çekim modelinin dış ticaret teorilerinin test edilmesinde oldukça kullanışlı bir araç olduğu görülmüştür.

Tinbergen'in (1962) kurduğu model, *temel çekim modeli* olarak adlandırılmış ve sonraki çalışmalar ise modelin orijinal halini geliştirme motivasyonu içinde olmuştur. Farklı değişkenlerin temel çekim modeline eklenmesiyle oluşan daha komplike denklemlere ise literatürde *genişletilmiş (augmented) çekim denklemleri* adı verilmiştir. Anderson & van Wincoop (2003) ise önceki çalışmaları *geleneksel çekim modelleri* olarak tanımlamış ve *yapısal çekim modelini* alternatif olarak geliştirmişlerdir. Yapısal çekim modelinin ortaya koyduğu en önemli ayırım, *çok yönlü direnç terimlerini (multilateral resistance terms)* tanımlaması olmuştur. Çok yönlü direnç terimleri, iki ülke arasındaki ticaret akımını ikili (bilateral) ticaret maliyetlerinin yanı sıra diğer ülkelerin ticaret maliyetlerinin de etkileyebileceğini gösteren değişkenlerdir. Anderson & van Wincoop'a (2003) göre çok yönlü direnç terimlerinin ihmalî ticaret analizlerinde yanlış sonuçlara sebep olmaktadır. Uygulamalı çalışmalarda çok yönlü direnç terimlerini temsil etmek için farklı endeksler ve tahmin yöntemleri geliştirilmiştir. Kronolojik olarak sıralandığında, ilk olarak (a) "uzaklık endeksleri" ile çok yönlü direnç terimleri temsil edilmiştir. (b) Anderson & van Wincoop (2003) uzaklık endeksleri yerine,

“yinelemeli yapısal tahmin” ile geliştirmiş oldukları çok yönlü direnç terimlerini sınımıştır. Çok yönlü direnç terimlerinin gözlenemez değişkenler olmasından dolayı Anderson & van Wincoop (2003) bir iterasyon çözümü geliştirmişlerdir. Fakat bu yöntem, özel programlama ile gerçekleşmesinden dolayı tahmin etme sürecinde bazı zorluklar içermektedir. (c) Daha pratik bir uygulaması olan ve çok yönlü direnç terimlerini ülke-spesifik sabit etkilerle proksi eden sabit etkiler modeli ise çekim modeli uygulamalarında Anderson & van Wincoop’un yapısal tahminine iyi bir alternatif olmuştur. (d) Son olarak Baier & Bergstrand (2009) ise çok yönlü direnç terimlerinin tahmin edilmesi için Taylor serisi açılımlarını kullanarak “*Bonus vetus* EKK yöntemi” ile bir tahmin süreci geliştirmişlerdir.

Literatür incelendiğinde, Türkiye’nin dış ticaret analizlerinde genel olarak yapısal çekim modeli yerine geleneksel çekim denklemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Yapısal çekim modeli, iktisadi bir altyapıya sahip olması ve çok yönlü direnç terimlerini tanıması bakımından ayrılmakta ve ticaret analizlerinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada ise yapısal çekim modeli kullanılarak Türkiye’nin ticaret akımlarının belirleyicileri ve ticaret maliyetlerin etkileri ortaya konmak istenmiştir. Analizde uzaklık endeksleri ve ülke-spesifik sabit etkiler modeli, çok yönlü direnç terimlerini karşılaması için kullanılmıştır. Ayrıca uzaklık endekslerine alternatif olarak, Anderson & van Wincoop (2003) modelinde tanımlanan “gözlemlenemeyen fiyat endeksleri” yerine ithalat fiyat endeksleri kullanılmış ve bu değişken ile ilgili açıklamalara ise Ek-A’da yer verilmiştir.

Çekim denklemi, bu çalışmada 2010-2018 dönemi için Türkiye’nin 139 ticaret partneriyle olan ticaret akımlarının ölçülmesinde kullanılmıştır. Çekim modelinin farklı versiyonları hem logaritmik formu sıradan EKK (En Küçük Kareler) ve FGLS (Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler) yöntemleriyle hem de çarpımsal formu NLS (Doğrusal olmayan EKK) yöntemiyle 2.502 gözlem kullanarak tahmin edilmiştir. Ardından yapısal çekim modeli, bu 140 ülkenin kendi aralarındaki ticaret ilişkilerini sıradan EKK, ülke-spesifik sabit etkiler modeli ve zaman etkili ülke-spesifik sabit etkiler modelleriyle ve 138.845 gözlemle tahmin etmek için kullanılmıştır. Bu analizlerdeki amaç, çekim modelinin Türkiye’nin ve dünyanın ticaret yapısını açıklama gücünün araştırılması ve farklı model türleri ile ekonometrik yöntemler arasında bir kıyaslama yapılmasıdır. Bu doğrultuda, çekim modelinde ticaret maliyetlerini proksi etmesi beklenen değişkenler belirlenmiştir. Mesafe, dil birliği, sınır ilişkisi, denize kıyısı olmama durumu, tarife oranları ikili ticaret maliyetlerini oluşturmaktadır. Çok yönlü direnç terimlerini karşılaması için uzaklık endeksleri ile ilk bu önerilen ithalat fiyat endeksleri kullanılmıştır. Analizler sonucunda bu endeks değerlerinin ve diğer ticaret maliyetlerinin ticaret akımlarını etkileme gücünün belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Yapısal Çekim Modeli

Çekim modeli, uluslararası iktisatta oldukça kullanışlı bir model olup ilk olarak fizikte iki cisim arasındaki çekim kuvvetini ölçmek için ortaya atılmıştır. Newton’un

(1687/1999) bulmuş olduğu bu denkleme göre iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru orantılıyken, cisimlerin arasındaki mesafenin karesi ile ters orantılıdır:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (1)$$

Burada F cisimler arasında oluşan çekim kuvvetini, m_1 ve m_2 sırasıyla birinci ve ikinci cismin kütlelerini, r^2 cisimler arasındaki mesafenin karesini ve son olarak G ise kütle çekim sabitini temsil etmektedir (Newton, 1687/1999). Yer çekimi olgusunu açıklığa kavuşturan “orijinal çekim yasası”, fizik biliminin en önemli fenomenlerinden birisini oluşturmaktadır (Kaufmann & Comins, 2008).

Geleneksel anlamda, çekim denklemini uluslararası ticarete ilk uyarlayan Tinbergen (1962) olmuştur. Tinbergen (1962), Newton’un denklemindeki kütleleri ekonomik büyüklük ile özdeşleştirirken, iki cisim arasındaki uzaklığı da benzer bir şekilde iki ekonomi arasındaki uzaklık olarak ele almıştır. Çekim kuvvetini ise ülkeler arasında gerçekleşen ticaret akımı olarak yorumlamıştır. Böylelikle ilk çekim denklemi şu şekli almıştır:

$$X_{ij} = \beta_0 \frac{Y_i^{\beta_1} Y_j^{\beta_2}}{d_{ij}^{\beta_3}} \quad (2)$$

Bu denklemde X_{ij} (i) ülkesinden (j) ülkesine gerçekleşen ticaret akımını, diğer bir ifadeyle (i) ülkesinin (j) ülkesine yaptığı ihracatı temsil etmektedir. Y_i (i) ülkesinin ekonomik büyüklüğünü, Y_j (j) ülkesinin ekonomik büyüklüğünü ve d_{ij} ise (i) ve (j) ülkeleri arasındaki coğrafi uzaklığı temsil etmektedir. β_0 sabit terimi gösterirken; β_1 , β_2 ve β_3 sırasıyla Y_i , Y_j ve d_{ij} terimlerinin esneklik katsayılarını belirtmektedir.¹ Tinbergen (1962), uluslararası mallarda ihracatçı ülkenin arz kapasitesini ve ithalatçı ülkenin talep seviyesini ülkelerin GSYH’si ile ilişkilendirirken; iki ülke arasındaki mesafeyi ise taşıma maliyetlerinin bir fonksiyonu olarak yorumlamıştır.

Tinbergen (1962) ve sonraki geleneksel çekim modelleri, daha çok ikili ticaret engelleri üzerinde durmuştur.² Gerçekleşen dış ticareti azaltıcı unsurlar sadece ticarete konu olan iki ülke arasındaki engellerle açıklanmaya çalışılmıştır. Çekim denklemi ile yapılan tahminlerin amacı, yapısı itibarıyla karşılaştırmalı statik bir analiz olanağı sunmak olsa da sadece ikili ticaret engelleriyle bunu gerçekleştirmek olanaksızdır (Anderson &

¹ Bazı mekân teorisyenleri, β_3 ’ü fizikteki yer çekimi yasasında yer alan uzaklığın parametresi -2 ile özdeşleştirmeye çalışmışsa da böyle bir gerekçelendirmeyle ilgili bulgular yetersiz kalmıştır (Linnemann, 1966, s. 34).

² Çok yönlü direnç terimini dikkate almayan Anderson & van Wincoop (2003) öncesindeki çekim modelleri *Geleneksel Çekim Modelleri* olarak adlandırılmaktadır (Anderson, 2011).

Wincoop, 2003, s. 170). Karşılaştırmalı bir analizi gerçekleştirmek için tüm ticaret partnerlerin eylemlerini dâhil eden bir tahmin süreci geliştirmek gereklidir. Bunun için sadece ikili ticaret engelleri değil, çok yönlü dirençler de dikkate alınmalıdır.

Anderson & van Wincoop (2003), “ortalama ticaret engellerini” *çok yönlü direnç terimleri* olarak adlandırmış ve McCallum’un (1995) sınır etkisini bu engellerin bir uzantısı olarak nitelmiştir. Çok yönlü direnç teriminin ihmal edilmesi, tahminlerde iki temel soruna sebep olmaktadır. Bunlardan ilki, tahmin sonuçlarının dâhil edilmemiş değişken eksikliğinden dolayı yanlı çıkmasıdır. İkincisi ise çekim modelinin karşılaştırmalı genel bir dış ticaret akım çerçevesinin, çok yönlü direnç terim ihmalinden dolayı oluşturulamamasıdır.

Anderson & van Wincoop (2003) modelinin 3 temel amacı vardır. Model, (a) teorik bir çekim denklemini tutarlı ve etkin bir şekilde tahmin edebilen bir yöntem geliştirmekte, (b) genel denge kapsamı içerisinde tahmin edilmiş çekim modelini, karşılaştırmalı statik çerçevede ele alarak ticaret engellerinin ticaret akımlarına olan etkisini ortaya koymakta ve (c) sınır etkisi bilmeccesini teorik bir çekim modeli ile incelemektir. Anderson & van Wincoop (2003) ise CES harcama sistemlerini kullanarak operasyonel bir çekim modeli türetmiştir. Bunun için ticaret engellerini üçe ayırmıştır: (a) (i) ve (j) bölgeleri arasında kalan ikili ticaret engelleri, (b) (i)’nin bütün bölgelere olan ticaret direnci (rezistans) ve (c) (j)’nin bütün bölgelere olan ticaret direnci.

Anderson & van Wincoop’un (2003) yapısal çekim modeli şu şekildedir:

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^W} \cdot \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{(1-\sigma)}, \quad (9)$$

$$\Pi_i \equiv \left(\sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{(1-\sigma)} \cdot \theta_j \right)^{1/(1-\sigma)}, \quad (10)$$

$$P_j \equiv \left(\sum_i \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i} \right)^{(1-\sigma)} \cdot \theta_i \right)^{1/(1-\sigma)}. \quad (11)$$

Yapısal çekim modelinde, x_{ij} (i) ülkesinden (j) ülkesine olan ticaret akımını, y_i ve y_j sırasıyla (i)’nin ve (j)’nin milli gelirlerini, y^W dünyanın toplam milli gelirini, t_{ij} (i) ve (j) arasındaki ikili ticaret maliyetlerini, Π_i ve P_j sırasıyla (i)’nin ve (j)’nin çok yönlü direnç terimlerini ve σ mallar arasındaki ikame esnekliğini temsil etmektedir. Bu noktada, $\theta_j \equiv \frac{y_j}{y^W}$ ise ülkelerin dünyadaki milli gelir payını göstermektedir. Denklem (9), teorik olarak daha tutarlı olsa da uygulamada birtakım zorluklara sebep olmaktadır. Bağımsız değişkenlerin bir endeks hâlinde olması ve bu endekslerin içerisinde yer alan değişkenlerin bir kısmının denklemdeki ana değişkenleri de içermesi, dögüsel bağımlılık sorununa yol açmaktadır (Bergeijk & Brakman, 2010, s. 11).

t_{ij} ihracatçı (i) ve ithalatçı (j) ülkelerinin arasındaki ikili ticaret engellerini temsil edip t_{ij} ’deki bir artış ticaret akımını düşürücü etkide bulunmaktadır. Π_i değerindeki bir

artış ihracatçı (i) ülkesinin tüm dünya ülkeleriyle olan ticaret ilişkisini azaltıcı bir etkide bulunmaktadır. (i) ve (j) arasındaki ikili ticaret engellerinin sabit olduğu durumda Π_i 'nin yükselmesi, ihracatçının ithalat pazarındaki mallarının fiyatlarının artmasını temsil etmektedir. Bu durum görece olarak (i) ve (j) arasındaki ticaretin lehine bir gelişim gösterecek ve x_{ij} değerini arttıracaktır (Starck, 2012, s. 35). Benzer bir şekilde P_j değerindeki artış da (i) ve (j) arasındaki ticaret akımını arttıracaktır. P_j fiyat endeksinin yükselmesi, (i) ve (j) arasındaki ikili ticaret direncinin sabit olduğu durumda (j)'nin (i) dışındaki ticaret partnerleriyle olan ticaretini zedeleyecek ve dolayısıyla (i) görece olarak daha cazip bir ticaret partneri durumuna gelecektir. Böylelikle denklem içerisinde çok yönlü direnç terimleri, (i) ve (j) arasındaki ticareti artırıcı etkide bulunurken ikili direnç terimi ticareti azaltıcı etkide bulunmaktadır ($P_i \uparrow, P_j \uparrow, t_{ij} \downarrow, \rightarrow x_{ij} \uparrow$).

Analizde kullanılacak model logaritmik formda olup Anderson & van Wincoop'un (2003) yapısal çekim modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Orijinal modele ek olarak tarife oranlarını temsil eden τ_{ij} değişkeni modele şu şekilde eklenmektedir:

$$\ln X_{ij} = \ln Y_i + \ln Y_j - \ln Y^W + (1 - \sigma)t_{ij} - (1 - \sigma)p_j - (1 - \sigma)\pi_i - \sigma \tau_{ij} \quad (12)$$

$$(1 - \sigma) \tau_{ij} = \beta_1 \ln d_{ij} + \beta_2 DIL_{ij} + \beta_3 SINIR_{ij} + \beta_4 DKO_{ij} + \beta_5 FTA_{ij}. \quad (13)$$

Denklem (12) analizde kullanılacak olup X_{ij} bağımlı değişken olup ihracatçı (i) ülkesinin ithalatçı (j) ülkesine yaptığı ihracatı temsil etmektedir. Y_i değişkeni ihracatçı (i) ülkesinin milli gelirini, Y_j ise ithalatçı (j) ülkesinin milli gelirini temsil etmektedir. Milli gelirlerdeki bir artışın ihracatı artıracığı beklenmektedir. Y^W dünyanın toplam milli gelirini temsil eden değişken olup her yatay-kesit birim için aynı değeri alırken, sadece zamana göre değişmektedir. Diğer değişkenler veri iken dünyanın toplam milli gelirinin artması, ticaret yapan örnek 2 ülkenin milli gelirlerinin arttığı durumda diğer ülkelerin milli gelirlerinin artacağı anlamına geleceğinden bu artışın ikili ticareti azaltması beklenecektir. t_{ij} değişkeni ihracatçı (i) ve ithalatçı (j) ülkesinin arasında yer alan ikili (*bilateral*) ticaret maliyetlerini temsil etmektedir. Bu ticaret maliyetlerini ise d_{ij} ile gösterilen mesafe, DIL ile gösterilen dil birliği, $SINIR$ ile gösterilen komşuluk durumu, FTA ile gösterilen gümrük birliği veya tercihli ticaret anlaşmasının olması durumunu ve DKO ile gösterilen denize kıyısı olmama durumu oluşturmaktadır. Mesafenin taşıma, enformasyon maliyetleri gibi birçok ticaret maliyet unsurunu proksi eden bir değişken olmasından dolayı mesafedeki artışın ihracatı azaltması beklenecektir. Ülkeler arasında dil birliği veya sınır ilişkisi durumunun varlığı ise ticareti artıracığı yönünde bir beklenti oluşturacaktır. İhracatçı (i) veya ithalatçı (j) ülkesinin denize kıyısı olmaması sabit ihracat maliyetlerini artıracığından bu değişkenin ticareti azaltması beklenecektir. σ , ticaret partnerleri arasındaki (aynı zamanda mallar arasındaki) ikame esnekliğini temsil eden parametredir. İkame esnekliği, Anderson & van Wincoop'un (2003) tanımladığı gibi dikkate alınmış; Armington'da (1969) olduğu gibi tüm malların üretim yerlerine göre farklılaştırılmış mal olduğu ve her ülkenin de tek bir mal üreticisi olduğu varsayılmıştır.

τ_{ij} değişkeni ithalatçı (j) ülkesinin ihracatçı (i) ülkesine uyguladığı tarife oranlarının ağırlıklı ortalamasıdır. Bu oran ne kadar yüksekse, ihraç edilen malın fiyatını artıracak ve bu mala olan talep miktarını düşürecektir. Eğer ikame esnekliği mutlak anlamda 1'den düşükse, yani malın ikamesinin bulunması güçse talep edilen miktar azalsa dahi nominal ihracatı artıracaktır. Π_i ve P_j değişkenleri ise sırasıyla ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin çok yönlü direnç terimlerini temsil etmektedir. Ülkelerin dış dünyadan ne kadar izole olduğunu temsil eden bu değişkenlere göre eğer (i) ülkesi dünyadan izole ise daha uzak mesafelerde ticaret partneri aramaya çalışacaktır. Aynı şekilde ithalatçı (j) ülkesi de dünyadan ne kadar izole ise daha uzak ülkelerden ithalat yapmak isteyecektir. Yine ikame esneklikleriyle ağırlıklı bu değişkenlerin parametreleri pozitif olarak beklenmektedir. Daha dirençli bir analiz için çok yönlü direnç terimlerinin yanı sıra bu değişkenlerin yerine UE ile temsil edilen uzaklık endeksleri de denkleme dâhil edilecektir. UE değişkenleri $UE_i = \left(\sum_j Y_i/d_{ij} \right)^{-1}$ şeklinde hesaplanmaktadır.

3. Literatür İncelemesi

Çekim modeli, Tinbergen'den (1962) bu yana ticaret uygulamalarında oldukça popüler araçlardan biri olmuştur. Modelin esnek yapısı sayesinde çekim modelinin uygulamaları, kullanım alanlarına göre oldukça çeşitlilik göstermektedir. Literatürde, Anderson & van Wincoop (2003) modeli ile çekim denkleminin popülerliğinin arttığı görülmektedir. McCallum'un (1995) Kanada ve ABD eyaletleri arasında yaptığı çalışmada saptadığı *sınır bilmece*sine geliştirmiş olduğu çözüm önerisiyle, çok yönlü direnç terimlerini tanımlamasıyla ve çekim denklemini mikro temellere bağlamasıyla Anderson & van Wincoop (2003), çekim denkleminin iktisadi altyapısını kurmuştur.

Çekim modeli uygulamalarında, ticaret maliyetlerinin en belirgin unsurları olarak ticaret merkezleri arasındaki mesafe ve iki ekonomi arasındaki komşuluk ilişkisi olarak görülmektedir. Birçok uygulamalı çalışmada, mesafenin katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmaktadır. Komşuluk ilişkisi ise genel anlamda ticareti artırıcı bir etken olarak görülmektedir. Baier & Bergstrand (2007), serbest ticaret antlaşmalarının (STA) ticareti artırıcı bir faktör olup olmadığını sorgulamış ve ticaret üzerindeki etkisini sınımlamışlardır. Bulgularına göre STA'ların dışsal değil; içsel değişkenler olarak kabul edilmesi gerekmektedir. STA'ların iki ülke arasındaki ticareti, 10 yıllık bir süre içinde ortalama 2 katına çıkaracak etkiye sahip oldukları Baier & Bergstrand (2007) tarafından tespit edilmiştir. Kahoulia & Maktouf (2015) ise Akdeniz ülkeleri için yaptığı sınımda STA'ların ticareti artırıcı etkisinin güçlü olduğunu saptamıştır. Mohammed & Magai (2020), ticaretin refah artırıcı etkisini Afrika ülkelerinde test etmiştir. Buna göre Afrika Birliği'nin kuruluşu hem Afrika ülkelerinin kendi içerisinde hem de Afrika ülkelerinin dünyayla olan ticaretini artırdığı görülmüştür. Böylelikle bölgesel ekonomik birleşmeler, Afrika'nın kalkınmasında ve büyümesinde önemli bir strateji olarak değerlendirilmelidir.

Yunanistan'ın AB ülkeleri ile olan ticaretini çekim denklemi ile inceleyen Papazoglou (2007), potansiyel ve gerçekleşen ticaret akımı ayırımına gitmiştir. Papazoglou (2007),

Yunanistan'ın AB ülkelerine yaptığı ihracatın potansiyelin altında, ithalatın ise potansiyelin üstünde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Buna göre Yunanistan'ın AB üyeliği, beklenen yapısal dönüşümü gerçekleştirilememiştir. İran'a uygulanan ekonomik yaptırımların etkisini ölçen Esfahani & Rasoulinezhad (2017), AB'nin uyguladığı yaptırımlar sonucu İran'ın dış ticaretinde önemli derecede bir Asyalaşma trendi gözlemlenmiştir. Esfahani & Rasoulinezhad (2017), İran'ın dışa açıklık oranının artması için İran ile Asya ülkeleri arasındaki ticaret ilişkilerinin yapılacak antlaşmalarla artırılması gerektiğini önermişlerdir. Antonucci & Manzo (2006), Türkiye'nin AB ile olan ticaretini 1967-2001 dönemi için incelemişler ve kullandıkları çekim modelinin Türkiye'nin ticaret akımlarıyla oldukça uyumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ulaştıkları bulgulara göre, Türkiye'nin AB ile olan ticareti çekim modeli ile saptanan potansiyel ticaretin üstüne çıkmamaktadır. Türkiye ve AB arasında yapılan tercihli ticaret antlaşmalarının ve gümrük birliği antlaşmalarının ticareti artırıcı etkisinin varlığına ilişkin sağlam bir delile ulaşılamamıştır.

Türkiye'nin 46 ülke ile olan dış ticaret akımlarını Linnemann'ın (1966) çekim denklemine benzer bir denklem ile sınavan Tatlıcı & Kızıltan (2011), bu amaçla milli gelir ve mesafenin dışında Türkiye ekonomisinin dış ticaretini incelerken nüfus, sınır ilişkisi ve gümrük birliği gibi değişkenleri modele dâhil edilmiştir. Tatlıcı & Kızıltan (2011), sınır ilişkisi ve gümrük birliği değişkenlerinin Türkiye'nin dış ticaretini etkilemediği bulgularına ulaşmıştır. Türkiye ile 15 AB ülkesi arasındaki ticaret ilişkisini genişletilmiş çekim modeli kullanarak sınavan Dinçer (2013), gümrük birliğini, kişi başına düşen AR-GE harcamalarını ve Linder değişkenlerini test etmiştir. 8 farklı ürün grubunun analiz edildiği çalışmada, AB ile Türkiye arasındaki gümrük birliğinin 4 ürün grubunda (sanayi mallarının bulunduğu) Türkiye'nin ihracatını olumlu etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye'deki kişi başına düşen AR-GE harcamaları ise benzer şekilde Türkiye'nin AB'ye olan ihracatını artırmaktadır. Dinçer (2013), çalışmasında AB ülkeleri ile Türkiye arasındaki kişi başına düşen GSYH farkının gittikçe arttığını ve Türkiye'nin ihracatının buna bağlı olarak 2 ürün grubu dışında artmaya devam ettiği sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bu analiz sonucu Linder değişkeni negatif bir katsayı almış ve tercihlerde benzerlik teorisinin Türkiye-AB ticaretini tam açıklayamadığı görülmüştür. 1996-2011 dönemi için Türkiye'nin 172 ülke ile olan 6 fasıllı ürün kategorilerinde dış ticaretini inceleyen Türkcan & Pişkin (2014), ihracat paylarının ayrıştırma metoduyla yaygın ve yoğun ticaret olarak ayrıştırmıştır. Gümrük birliklerinin yaygın ve yoğun ticarete olan etkileri çekim modeliyle incelenmiştir. Bulgulara göre, gümrük birliklerinin ticarete yaygın etkiyi azaltırken yoğun etkiyi artırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'nin dış ticaretinde mesafenin ve siyasal çatışmaların etkisini araştıran Temurov & Kilicarslan (2016), bu amaçla siyasal çatışma değişkenini çekim modeline dâhil etmişlerdir. Temurov & Kilicarslan (2016), geliştirdikleri bir siyasal çatışma endeksi ile yaptıkları tahmin sonucu siyasal çatışmaların Türkiye'nin dış ticaretini olumsuz etkiledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Türkiye ile OECD ülkeleri arasındaki ticaret ilişkisini mekânsal ekonometri yöntemi kullanarak çekim modeli ile sınavan Kılıç (2019), 1993-2017 yıllarını kapsayan analizinde klasik çekim modeli değişkenleri dışında nüfus, döviz kuru, denize kıyının olmama durumlarını ele almıştır. Bulgulara göre ihracatçı ülkedeki nüfus artışı ticareti pozitif etkilerken ithalatçı ülkedeki nüfus artışı ticareti negatif etkilemektedir. Yine aynı sonuçlara göre Türkiye'nin döviz

kurundaki bir artış ise fiyat avantajı kazandıracığından ihracatı pozitif etkilerken, OECD ülkelerinin döviz kurlarındaki artış ise Türkiye'nin ihracatını negatif etkilemektedir. Türkiye'nin 2003-2018 dönemindeki mal ihracatında Linder hipotezinin geçerliliğini sorgulamak üzere genişletilmiş çekim denkleminde faydalanan Akça & Bal (2020), Linder etkisini nispi faktör donatımlarındaki farklılıklarla temsil etmiştir. Bulgulara göre nispi faktör donatımı farkındaki artış ihracatı artırmaktadır. Bu da Türkiye'nin mal ihracatında Linder hipotezinin geçerli olmadığına işaret etmektedir. Yine aynı çalışmanın bulgularına göre sınır etkisi, ikili ticaret anlaşmaları ve Türkiye'nin para birimindeki değer kayıpları Türkiye'nin ihracatını artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

4. Veri Seti

Modelde Türkiye'nin 139 ticaret partneri ile olan ticaret verileri 2010-2018 yılları için ele alınmıştır. İhracatçı (i) ülkesinden ithalatçı (j) ülkesine yapılan ticaret akımı, X_{ij} , modelin bağımlı değişkeni olup nominal Amerikan doları cinsinden TÜİK'ten alınmıştır. Ülke-spesifik sabit etkiler modelinin gerçekleşmesi için gerekli olan bu 139 ülkenin kendi aralarındaki ticaret akımları ise IMF veri tabanından indirilmiştir. Y_i , Y_j ve Y^W değişkenleri sırasıyla ihracatçı ülkenin, ithalatçı ülkenin ve dünyanın toplam GSYH'lerini temsil etmektedir. Bu milli gelir verileri Amerikan doları cinsinden nominal düzeydedir ve Dünya Bankası'ndan alınmıştır. Ticaret maliyetleri mesafe, sınır ilişkisi, denize kıyı olmama durumu, dil birliği ve tarife oranlarından oluşmaktadır. Mesafe, iki ülkenin en kalabalık şehir arasındaki coğrafi mesafe olup km cinsinden CEPII sitesinden elde edilmiştir. Sınır ilişkisi, denize kıyı olmama durumu ve dil birliği modeldeki kukla değişkenler olup bu durumların varlığında 1 yokluğunda ise 0 değerlerini almaktadırlar. Kukla değişkenler, mesafe verileri gibi CEPII sitesinden alınmıştır. Uzaklık endeksleri ve çok yönlü direnç terimleri formül üzerinden hesaplanmıştır. Çok yönlü direnç terimlerinin hesaplanmasında kullanılan fiyat endeksi, 2000 bazlı ithalat fiyat endeksi olup Dünya Bankası'ndan elde edilmiştir. Tarife oranları, Dünya Bankası tarafından oluşturulan WITS veri tabanından indirilmiştir. İthalatçı ülkenin, ihracatçı ülkeden ithal ettiği mallara uyguladığı tercihli ağırlıklı ortalama tarife oranı modele eklenmiştir. Gümrük birliğine dahil olup olmama ve tercihli ticaret anlaşmalarının varlığı ile ilgili bilgiler T.C. Ticaret Bakanlığı'nın sitesinden alınmıştır.

5. Araştırma Yöntemi

Panel veri analizi; firma, ülke, ev halkı gibi yatay-kesit birimlerin farklı zaman dönemlerini de kapsayan gözlemlerin analizini gösterir. Panel veri analizi birimler arası heterojenliği dikkate alması bakımından yatay kesit ve zaman serisi çalışmalarından ayrılmaktadır (Baltagi B. H., *Econometric Analysis of Panel Data*, 2005, s. 1-5). Birimler arası heterojenliği dikkate almayan çalışmalar ise yanlış sonuçlar barındırma tehlikesi içermektedir. Panel veri, araştırmacılara daha kapsamlı veri çeşitliliği

sağlamakta, daha fazla serbestlik derecesi sunmakta ve daha etkin analizler ortaya koymaktadır. Yalnız yatay-kesit veya zaman serisi verileri kullanılarak yapılan analizlerde gözlemlenemeyen etkiler panel veri analizi ile daha kolay ölçülebilmektedir. Panel veri analizi ile değişimlerin ve düzenlemelerin dinamik etkileri daha net ortaya konabilmektedir. Bir panel veri regresyonu, hem zaman (t) hem de birim (i) verilerinden oluşması yönünden farklılık göstermektedir:

$$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it}. \quad (14)$$

α sabit terim, β $K \times 1$, X'_{it} K adet bağımsız değişken üzerindeki t zamanındaki i biriminin gözlemini temsil etmektedir.

$$u_{it} = u_i + v_{it} \quad (15)$$

u_i , gözlemlenemeyen birim-spesifik etkileri ve v_{it} diğer geri kalan kalıntıları temsil etmektedir. u_i , zamansal olarak sabit regresyonda dahil edilmeyen tüm birim-spesifik etkileri kapsar. u_i ile x_{it} arasında hiçbir ilişkinin olmadığı varsayımı altında, rassal etkiler yaklaşımı ile u_i 'yi rahatlıkla u_{it} hata terimine dahil edebiliriz. Fakat birçok iktisadi uygulamada panel verinin kullanım amacı u_i 'nin isteğe bağlı olarak x_{it} 'ler ile ilişkili olmasına müsaade etmektir (Wooldridge, 2010, s. 300). Çekim modeli çalışmalarında da bu amaçlanmaktadır. Sabit etkiler analizi ise bu amaca açık bir şekilde hizmet eder.

Sabit etkiler modelinde u_i tahmin edilmesi gereken sabit bir parametre olarak varsayılmaktadır. Geri kalan hata terimleri ise v_{it} 'nin içinde toplanmakta olup birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahiptir IID $(0, \sigma_v^2)$. X_{it} , tüm i ve t'ler için v_{it} 'den bağımsız varsayılmıştır. Sabit etkiler modelinin regresyonunun;

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \mu_i + v_{it} \quad (16)$$

Anderson & van Wincoop'un (2003) ortaya koyduğu yapısal çekim denklemini sabit etkiler modeline uygun hale getirmek için şu şekilde bir dönüştürme işlemi yapılabilir:

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^W} \left(\frac{t_{ij}}{\pi_i p_j} \right)^{(1-\sigma)} \quad (17)$$

$$x_{ij} = c \frac{y_i}{\pi_i^{(1-\sigma)}} \frac{y_j}{p_j^{(1-\sigma)}} t_{ij}^{(1-\sigma)} \quad (18)$$

π_i ve p_j 'nin iki denklemlilik sistem çözümü kendine has bir çözüm içermektedir. Anderson ve Yotov'un (2010) da belirttiği üzere her $\lambda > 0$ için λp_j ve λ / π_i çözümleri vermektedir. Bu belirsizlik bir normalleştirme gereğini de beraberinde getirmektedir. Bunun için ölçüt ithalatçı ülkesi $j = 0$ için $P_0 = 1$ olarak empoze edilmektedir. Bu denklem sistemleri farklı tip modellerden türetilir (Fally, 2015, s. 77). CES tipi tüketicilerde Armington'a (1969) ve Krugman'a (1980) dayalı modeller ile tutarlıdır. Chaney (2008) gibi Melitz'in (2003) firma heterojenliğine dayalı modeller ile

de yukarıdaki gibi çekim denklemi oluşturulabilir. Yukarıda sözü geçen tüm modellerde içsel çok yönlü direnç terimi P_j ithalatçı piyasadaki fiyat endeksinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir durumdadır (Fally, 2015, s. 77). Bunun karşılığında Π_i ise ihracatçı i ülkesinin karşılaştığı rekabet derecesini yansıtmaktadır.

Head & Mayer (2014) çekim denklemini şu şekilde tanımlamaktadır:

$$X_{ij} = \exp[e_i - (1 - \sigma) \log t_{ij} + m_{ij}] \cdot \varepsilon_{ij} \quad (19)$$

Denklemdaki (19) e_i ihracatçı ülkeler arasında değişmezleri ve m_j ise ithalatçı ülkeler arasında değişmezleri temsil etmektedir. Bu yöntem bu terimlere hiçbir kısıt getirilmeden e_i ihracatçı ve m_j ithalatçı sabit etkilerini ortaya koymaktadır. Bu sabit etkiler ile çok yönlü direnç terimlerinin tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Yotov vd. (2016), ithalatçı ve ihracatçı sabit etkilerini t zaman etkisini de dikkate alacak şekilde oluşturmuştur.

6. Ekonometrik Bulgular

Çekim modelinin ampirik düzeyde dış ticaret akımlarını açıklama gücü yüksek olsa da analizlerde birtakım sorunları barındırmaktadır. Hem sıfır ticaret akımlarını ele almada hem de çok yönlü direnç terimlerinin hesaplanmasındaki farklı görüşler bunların başındadır. Model seçimi ve model içerisindeki değişkenlerin türü de araştırmacılar içerisinde farklılıklar içermektedir. Bu araştırmada yer alan analizlerde farklı ekonometrik yöntem ve modeller kullanılmış, seçilecek tek bir yöntemin olası dezavantajlarından uzak durmak amaçlanmıştır.

İhracatçı (i) ülkesinin GSYH'si $GSYH_i$ ve ithalatçı (j) ülkesinin GSYH'si $GSYH_j$ ile temsil edilmektedir. (i) ülkesinin (j) ülkesine yaptığı ihracat (tek yönlü ticaret akımı) Ticaret değişkeni ile gösterilmekte olup modelin bağımlı değişkenidir. Newton'un (1687) ortaya koyduğu çekim yasasında yer alan kütle çekim sabitinin ekonomideki karşılığı Anderson & van Wincoop (2003) tarafından dünyanın toplam GSYH'si olarak belirlenmiş ve çalışmada $GSYH_w$ ile gösterilmiştir. Her yatay-kesit gözlem için aynı değeri almasından dolayı $GSYH_w$ değişkeni sabit terim işlevi görmüştür. İki ülke arasındaki ticaret maliyetlerini oluşturan coğrafik mesafe Mesafe, sınır ilişkisi SINIR, ortak dil birliği DİL, denize kıyısı olmama durumu DKO değişkenleriyle gösterilmiştir. (i) ve (j) ülkelerinin uzaklık endeksleri UE ve ithalat fiyat endeksleri ise Fiyat ile sembolize edilmiştir. Son olarak ithalatçı (j) ülkesinin ihracatçı (i) ülkesine uyguladığı ortalama ağırlıklı tarife oranı (% biçiminde) ise Tarife Oranı ile temsil edilmiştir.

Tablo-2'de Türkiye'nin 2010-2018 yılları arasında 139 ülkeyle gerçekleşen ikili dış ticaret akımlarının analiz sonuçları gösterilmektedir. Kullanılan modeli doğrusallaştırmak için kukla değişkenlerin ve tarife oranları dışındaki tüm değişkenlerin logaritması alınmıştır. İlk sütunda Tinbergen'in (1962) izlediği yol benimsenmiştir. Temel çekim modeli olarak da bilinen bu modelin tahmininde sıradan EKK yöntemi kullanılmıştır. Türkiye'nin 139 ülkeyle gerçekleşen ticaret akımlarının analiz edildiği bu

durumda yaklaşık olarak ifade edildiğinde, GSYH_i'nin parametresi 1,25 ve GSYH_j'nin parametresi 0,83 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar ihracatçı ülkenin GSYH'si %1 arttığında ihracat seviyesinin %1,25, benzer bir şekilde ithalatçı ülkenin GSYH'si %1 arttığında ithalat seviyesinin %0,83 artacağına işaret etmektedir. Dünyanın toplam GSYH'si GSYH_w'nin parametresi ise -0,8 olarak bulunmuştur. Katsayının negatif çıkması Anderson & van Wincoop'un (2003) modeliyle tutarlı olup dünyanın toplam GSYH'si arttığı sırada ihracatçı (i) ve ithalatçı (j) ülkelerinin GSYH'leri sabit kalması durumunda aralarındaki ticaret ilişkisinin azalacağına işaret etmektedir. Ticaret maliyetlerinin önemli göstergelerinden biri olan Mesafe değişkeninin parametresi hem teoride hem de uygulamalı birçok çalışmayla tutarlı olarak -1,29 çıkmıştır. Buna göre Türkiye ile olası bir ticaret partnerinin arasındaki mesafenin %1 artması durumunda ticaretin %1,29 azalması beklenilecektir. Bulgulara göre Sınır değişkeninin parametresi 0,62 ve DKO değişkeninin parametresi -0,16 çıkmıştır. Bir ülkenin Türkiye ile sınır ilişkisinin olması Türkiye ile olan ticaretini artıran bir unsur iken, yine aynı sonuçlara göre bir ülkenin denize kıyısı olmaması durumu Türkiye ile olan ticaretine azaltıcı etki yaratmaktadır. Bu değişkenlerin kukla değişkeni olmasından dolayı tarife eşdeğerindeki etkilerini hesaplamak daha farklı olacaktır. $[e^{\beta} - 1] \cdot 100$ formülü ile SINIR değişkenin etkisini %85,9 ve DKO değişkenin etkisini -%14,9 bulabiliriz. Hipotetik bir anlam yüklersek, bir A ülkesinin Türkiye ile komşu olduğu için 2010'dan 2018'e kadar olan zaman aralığında ticaretini ortalama %85,9 arttırdığı sonucuna ulaşabiliriz. Benzer bir şekilde denize kıyısı olmadığı için bir B ülkesinin de bu süre aralığında, Türkiye ile ticaretinde ortalama olarak %14,9'luk bir kayba uğradığı sonucu çıkarılacaktır. Bir ülkenin Türkiye ile gümrük birliği içerisinde olması ise aradaki ticareti yıllık ortalama %26 artırdığı görülmüştür.

Model (1)'in kullanıldığı bu ilk analizde sadece Tarife Oranı değişkeninin parametresi 0,012 olup istatistiksel olarak anlamlı, fakat değer olarak oldukça küçük ve pozitif çıkmıştır. Buna göre tarife oranındaki %1'lik değişimin (%5'ten %6'ya çıkması gibi) ihracatı %0,013 kadar artırması beklenmektedir. Bu bulgu ticaret teorisinin ortaya koyduğu tarifelerin ticareti azaltan etkisine ters bir durumu sergilemektedir. Ancak $\ln(\text{Ticaret})$ ve Tarife Oranı değişkenleri arasındaki ikili korelasyon değerinin negatif çıkması (-0,10 ***) tarifelerin etkisinin yalnız ikili ilişki içerisinde dış ticaret teorisine aykırı bir durum teşkil etmediğini göstermektedir.³ Bu bulgudan, tarife oranlarının model içindeki etkisinin değişime uğradığı çıkarımı yapılabilir. Bu tür durumlara istatistik alanında *şaşırtıcı değişken* problemi adı verilmektedir.⁴ Şaşırtıcı değişkenin varlığı durumunda, bir A değişkeninin beklenen parametre değeri denklem içerisinde başka bir B değişkeninden etkilenip işareti tersine dönebilir veya var olan etkinin değeri oldukça düşebilir. Şaşırtıcı değişken problemi, bir bağımsız değişkenin hem bir başka

³ Korelasyon tablosu için Ek-B'ye bakınız.

⁴ Şaşırtıcı değişken (Confounding variable) problemi hakkında ayrıntılı bilgi için Frank'ın (2000) çalışmasına bakınız.

bağımsız değişkenle hem de bağımlı değişkenle bir ilişki içerisinde olması durumunda karşımıza çıkmaktadır. Modelde de tarife oranlarının, hem diğer ticaret maliyetlerini proksi eden değişkenlerle hem de bağımlı değişkenle ilişki içerisinde olması tarife değişkenin değerinde ortaya çıkan bu durumun muhtemel nedenleri arasında sayılabilir.

Tablo-1: Analizde Kullanılan Logaritmik Formdaki Çekim Denklemleri

Model (1)	$\ln X_{ij} = \ln Y_i + \ln Y_j - \ln Y^w + t_{ij} + \tau_{ij}$
Model (2)	$\ln X_{ij} = \ln Y_i + \ln Y_j - \ln Y^w - t_{ij} + \ln(UE_i) + \ln(UE_j) + \tau_{ij}$
Model (3)	$\ln X_{ij} = \ln Y_i + \ln Y_j - \ln Y^w + (1 - \sigma)t_{ij} - (1 - \sigma)P_i - (1 - \sigma)P_j - \sigma \tau_{ij}$ ⁵

⁵ $(1 - \sigma) t_{ij} = \beta_1 \ln d_{ij} + \beta_2 DKO_{ij} + \beta_3 SINIR_{ij} + \beta_4 FTA_{ij}$

Tablo-2: Logaritmik Formdaki Çekim Denklemlerinin Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: $\ln(\text{Ticaret})$	EKK (1)	FGLS (1)	FGLS Uzaklık Endeksi (2)	FGLS Fiyat Endeksi (3)
$\ln(\text{GSYH}_i)$ Y_i	1,248 (0,018)***	1,196 (0,007)***	1,207 (0,007)***	1,21 (0,007)***
$\ln(\text{GSYH}_j)$ Y_j	0,836 (0,018)***	0,825 (0,006)***	0,848 (0,006)***	0,817 (0,006)***
$\ln(\text{GSYH}_w)$ Y^w	-0,801 (0,028)***	-0,759 (0,009)***	-0,452 (0,043)***	-1,004 (0,013)***
$\ln(\text{Mesafe})$ d_{ij}	-1,289 (0,044)***	-1,241 (0,012)***	-1,318 (0,014)***	-1,101 (0,015)***
$\ln(\text{UE}_i)$			0,121 (0,033)***	
$\ln(\text{UE}_j)$			0,308 (0,036)***	
$\ln(\text{Fiyat}_i)$ P_i				0,517 (0,026)***
$\ln(\text{Fiyat}_j)$ P_j				0,558 (0,027)***
SINIR	0,627 (0,165)***	0,781 (0,071)***	0,677 (0,073)***	0,545 (0,062)***
DKO	-0,16 (0,079)**	-0,22 (0,033)***	-0,199 (0,032)***	-0,366 (0,028)***
FTA	0,232 (0,084)***	0,221 (0,021)***	0,28 (0,025)***	0,552 (0,029)***
Tarife Oranı τ_{ij}	0,013 (0,002)***	0,009 (0,0004)***	0,010 (0,0005)***	0,007 (0,001)***
R^2	0,759	0,758	0,759	0,767
Gözlem Sayısı	2502	2502	2502	2502
	* $\rho < 0,10$	** $\rho < 0,05$	*** $\rho < 0,01$	

Türkiye'nin dış ticaret akımlarında ulaşılan bu bulgu, Yotov vd. (2016) tarafından dikkat çekilen ticaret politikaların içsellik durumu ile örtüşmektedir. Buna göre devletler, hâlihazırda ticaret maliyetleri düşük ve dolayısıyla ticaretin belirli bir seviyede gerçekleştiği ülkeler ile ticaretini serbestleştirme eğilimindedirler. Bu durumda ticaret politikaları, ticaret maliyetleri ile ilişkili olabilme ihtimalinden araştırmacılar içsellik problemleri ile karşı karşıya kalabilirler.

Tablo-2'de model (1)'in EKK ile tahmin edildiği analizde Breusch-Pagan (1979) ve Cook-Weisberg (1983) testleriyle değişen varyans problemi tespit edilmiştir. Değişen varyans durumunda parametre değerleri her ne kadar tutarlılık ve yansızlık özelliklerini taşısa da etkinlik özelliğini kaybetmektedir. Buna ek olarak, Jensen eşitsizliğine göre modelin yapısı itibariyle çekim modellerinde değişen varyansın bulunduğu durumlarda parametre değerleri yansızlık özelliklerini de kaybetmektedir. Modelin hata terimlerinin kovaryansının bilinmediği durumlar için geliştirilen bir yöntem olan FGLS bu problemin çözümü için analizde kullanılmıştır. Değişen varyans probleminin olduğu durumlarda etkin sonuçlar veren FGLS yöntemi, çekim modeli için kullanılan yöntemleri Monte Carlo simülasyonları ile kıyaslayan Martinez-Zarzoso (2011) tarafından da tavsiye edilmektedir. FGLS yöntemi ile temel çekim modeli test edilmiş ve sonuçlar Tablo-2'teki 2. sütunda sunulmuştur. R^2 ve parametre değerleri ilk analizle oldukça benzer sonuçları vermiştir. En büyük farklılık SINIR değişkeninde olup FGLS yöntemi EKK yöntemine göre sınır etkisine çok daha yüksek seviyede bir değer vermektedir. Ayrıca FGLS yöntemi ile yapılan tahminlerde DKO değişkeninin anlamlılık düzeyinin belirgin şekilde arttığı görülmektedir.

Model (2)'nin sınındığı analizde FGLS yöntemi kullanılarak uzaklık endeksleri modele eklenmiştir. İhracatçı ülkenin uzaklık endeksi UE_i 0,12 ve ithalatçı ülkenin uzaklık endeksi UE_j 0,3 çıkmıştır. Bu bulgulara göre, ithalatçı ülkenin GSYH ve mesafe ile ağırlıklanmış ekonomik merkezlerden uzak olması ihracatçı ülkeye göre daha fazla etkilemektedir. Bu sonuca göre, bir ülkenin ticaret maliyetleri yükseldikçe daha uzak bölgelerden mal talebinde bulunabilmektedir. İhracatçı ülkede ise bu etki daha düşük görülmektedir. Ticaret maliyetleri yüksek bir ihracatçı ülke, mallarını satmak için daha uzak ticaret partnerleri aramakta fakat bu etki ithalatçı ülkeninki kadar yüksek olmamaktadır. Analizde, ihracatçı ülkenin uzaklık endeksinin ancak FTA değişkeni ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı çıktığı görülmektedir. Türkiye-AB arasındaki gümrük birliğinin ticaret etkisinin dikkate alınmasıyla birlikte uzaklık endeksleri beklenen değerlerine ulaşmaktadır.

Model (3)'te ise uzaklık endeksleri yerine bu çalışmada önerilen fiyat endeksleri çok yönlü direnç terimlerini karşılaması için kullanılmıştır. Teorik çerçevesini Anderson & van Wincoop'un (2003) koyduğu çok yönlü direnç terimlerinin analiz yöntemleri farklılık göstermektedir. Anderson & van Wincoop'un (2003) yinelemeli yapısal tahmini, Baier & Bergstrand'ın (2009) *Bonus vetus* EKK yöntemi ve ülke-spesifik sabit etkiler yöntemi çok yönlü direnç terimlerini dikkate alan yöntemler olsa da uzaklık endeksinde olduğu gibi bu terimleri temsil eden ayrı bir değişkeni göstermemektedirler. Bu problemin çözümü için, Anderson & van Wincoop (2003) modelinde herhangi bir ekonomik gösterge ile ifade edilmediği belirtilen soyut "fiyat endeksleri", ithalat fiyat

endeksleri ile proksi edilmiştir. FGLS ile yapılan tahmin sonucunda yapısal çekim modeliyle tutarlı olarak Fiyat_i 0,517 ve Fiyat_j 0,558 olarak bulunmuştur. Anderson & van Wincoop (2003) modelinin ticaret maliyetlerinin simetrik olma varsayımı bu analizde kabul edilmiştir. Sonuçlara göre Türkiye'nin dış ticaret partnerlerinin ithalat fiyat endeks değerleri %1 arttığında aradaki ticaret değerleri Türkiye ithalatçı konumunda iken %0,517 ve ihracatçı konumunda iken %0,558 artmaktadır. Uzaklık endeksleri ile Fiyat değişkenlerini kıyasladığımızda, Fiyat değişkenlerinin t-istatistik değerleri daha yüksek olup dış ticaret analizlerinde kullanılması tavsiye edilmektedir.

Tablo-4'te gösterilen uygulamalar ise NLS tahmincisi ile tahmin edilmiştir. NLS, çekim modelinin tahmin edilmesinde oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. Bağımlı değişkenin logaritmasının alınamamasından dolayı, sıfır ticaret akımlarının varlığı durumunda EKK tahmincisi kullanılamamaktadır. NLS bu tür durumlarda alternatif olarak önerilmektedir. Ayrıca EKK ve FGLS yöntemleriyle ulaşılan analiz sonuçlarının kıyaslanması açısından oldukça faydalı bir alternatif rolü üstlenmektedir. Tablo-4'teki model (4)'te temel çekim modeli NLS ile tahmin edilmiştir. Model çarpımsal formda yer almaktadır. NLS ile tahmin edilen doğrusal olmayan çekim denklemlerinin logaritmik formdaki olanlarla kıyaslandığında, en büyük farkın Sınır ve FTA değişkenlerinde olduğu görülmektedir. Sınır değişkeninin katsayısı logaritmik formda istatistiksel olarak anlamlı ve beklenildiği gibi pozitif iken doğrusal olmayan formdaki temel çekim denkleminde anlamlı ve beklentinin aksine negatif çıkmıştır. Yapısal çekim modelini temsil eden model (5)'te ve uzaklık endekslerinin dâhil olduğu model (6)'da ise sınır değişkeni istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. FTA değişkeninin katsayısı ise doğrusal olmayan formdaki çekim denklemlerinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmasına rağmen model (4)'te ve model (6)'da beklentinin aksine negatif çıkarken; fiyat endekli model (5)'te beklentiyle uyumlu olarak pozitif çıkmıştır.

Uzaklık endekslerinin katsayıları, NLS yöntemiyle tahmin edildiğinde kararsız bir görüntü çizerek EKK ve FGLS yöntemlerinin aksine negatif çıkmıştır. Fiyat endekslerinin katsayıları ise daha kararlı bir görüntüyle logaritmik formdaki yapısal çekim modeli gibi pozitif çıkmıştır. Fakat doğrusal olmayan formatta ihracatçı ülkenin fiyat endeksinin katsayısı kısmen artmış ve ithalatçı ülkeninki ise bir azalma göstermiştir. NLS yöntemi genel değerlendirildiğinde, hem FTA değişkeninin hem de çok yönlü direnç terimlerinin katsayılarını iktisadi beklentilerle uyumlu çıkarmasından dolayı uzaklık endeksleri yerine ithalat fiyat endekslerinin kullanılması önerilmektedir.

Tablo-3: Analizde Kullanılan Çarpımsal Formdaki Çekim Denklemleri

Model (4)	$X_{ij} = Y^W^{-\beta_0} \frac{Y_i^{\beta_1} Y_j^{\beta_2}}{d_{ij}^{\beta_3}} e^{\beta_4 \text{Sınır}} e^{\beta_5 \text{DKO}} e^{\beta_6 \tau_{ij}}$
Model (5)	$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y^W} \left(\frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{(1-\sigma)} e^{-\sigma \tau_{ij}}$
Model (6)	$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y^W} \frac{UE_i UE_j}{t_{ij}} e^{\tau_{ij}}$

Tablo-4: Çarpımsal Formdaki Çekim Denklemlerinin Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: Ticaret	NLS (4)	NLS Fiyat Endeksi (5)	NLS Uzaklık Endeksi (6)
$GSYH_i$ Y_i	1,066 (0,018)***	1,221 (0,017)***	1,109 (0,018)***
$GSYH_j$ Y_j	0,739 (0,019)***	0,796 (0,018)***	0,757 (0,018)***
$GSYH_w$ Y^w	-0,574 (0,025)***	-0,949 (0,028)***	-1,527 (0,07)***
Mesafe d_{ij}	-1,207 (0,029)***	-1,1 (0,025)***	-1,198 (0,029)***
UE_i			-0,507 (0,043)***
UE_j			-0,713 (0,05)***
Fiyat P_i		0,647 (0,021)***	
Fiyat P_j		0,18 (0,032)***	
SINIR	-0,241 (0,077)***	-0,024 (0,062)	0,02 (0,084)
DKO	-0,252 (0,095)***	-0,251 (0,081)***	-0,306 (0,093)***
FTA	-0,132 (0,033)***	0,424 (0,036)***	-0,591 (0,046)***
Tarife Oranı τ_{ij}	0,028 (0,002)***	0,031 (0,002)***	0,028 (0,02)***
R^2	0,78	0,843	0,799
Gözlem Sayısı	2502	2502	2502
	* $\rho < 0,10$	** $\rho < 0,05$	*** $\rho < 0,01$

Yapısal çekim modelinin en sık kullanılan tahmin yöntemlerinden birisi de ülke-spesifik sabit etkiler yöntemidir. Yinelemeli yapısal tahminin analiz sürecinde yaşanan zorluklar, araştırmacıları ülke-spesifik sabit etkiler yöntemini kullanmaya teşvik etmiştir. Panel analizlerinde kullanılan standart sabit etkiler modeli ile bazı farkları bulunmaktadır. Modelde zamana göre değişmeyen değişkenlerin bulunması, standart sabit etkiler modelini kullanmayı imkânsız hale getirmektedir (Wooldridge, 2010, s. 301). Bu yüzden öncelikle zamana göre değişen değişkenler (ülke-spesifik) belirlenmelidir. Araştırmamızdaki bu değişkenler GSYH_i ve GSYH_j ile ifade edilmekte olup ülkeye özgü her karakteristik özellik ülke-spesifik değişken olarak atanabilir. Ardından parametresi tahmin edilmek istenen ve genelde ikili ticaret maliyetleri olarak değerlendirilen bu değişkenler belirlenmelidir. Ülke-spesifik sabit etkiler modeliyle her ülke-spesifik değişkene 1.260 (Ülke sayısı x Zaman) kadar sabit etkilere karşılık gelen kukla değişken eklenmektedir. Model (8)'de bu işlem hem ithalatçı hem de ihracatçı karakteristiklerle ele alındığından dolayı analizde toplam 2.520 kukla değişken kullanılmıştır. Tablo-2'de ve Tablo-4'te sadece Türkiye'nin ikili ticaret akımları analiz edilirken, Tablo-6'da 140 ülkenin 2010-2018 yılları arasında birbiri ile gerçekleşen tüm ticaret akımları analize dâhil edilmiştir. Bunun teknik nedeni, her ülke için oluşturulan kukla değişkenlerin sayısının fazla olması (1260) sebebiyle gözlem sayısının (2502) ilk veri setinde yetersiz olmasıdır. Bu nedenle Tablo-6'de yer alan sonuçların Türkiye'nin dış ticareti yerine 140 ülkenin birbiriyle olan dış ticareti şeklinde yorumlanması gerekmektedir. Bir diğer not ise 140 ülkenin 2010-2018 yılları arasında gerçekleşmesi beklenen 175.140 ticaret akımının 138.845'inin (%79,2) analize dâhil edilmiş olmasıdır. Sıfır ticaret akımlarının dâhil edilmemesi, yapılan analiz açısından bir dezavantaj oluşturmakla birlikte Martinez-Zarzoso'nun (2011) Monte Carlo analizine göre değişen varyansa dirençli bir tahmin yapıldığı sürece yüksek bir standart hata kaybı ve yanlışlık beklenmemektedir. Ülke-spesifik sabit etkiler yönteminde dikkat edilecek bir diğer unsur ise ülkeye özgü değişkenlerin (GSYH_i ve GSYH_j gibi) parametrelerinin hesaplanamaması olacaktır.

Tablo-6'da 3 farklı analiz sonuçları gösterilmektedir. Model (7)'de karşılaştırmalı değerlendirme olması açısından sıradan EKK yöntemi, model (8)'de ülke-spesifik sabit etkiler yöntemi ve model (9)'da ise Yotov'un (2016) tavsiye ettiği şekilde ülke-zaman sabit etkiler yöntemi kullanılmıştır. Standard EKK yöntemi ile sabit-etkiler yöntemi sonuçlarını kıyasladığımızda, sabit-etkiler ile tahmin edilen yapısal çekim modelinde mesafenin etkisinin mutlak anlamda arttığı görülmektedir.

Tablo-5: Ülke-Spesifik Sabit Etkiler Modelinde Kullanılan Denklemler

Model (7)	$\ln X_{ij} = \ln Y_i + \ln Y_j - t_{ij}$
Model (8)	$\ln X_{ij} = \exp[e_i - (1 - \sigma) \log t_{ij} + m_j] \cdot \varepsilon_{ij}$
Model (9)	$\ln X_{ij} = \exp[e_{it} - (1 - \sigma) \log t_{ij} + m_{jt}] \cdot \varepsilon_{ij}$

Tablo-6: Ülke-Spesifik Sabit Etkiler Modeli ile Tahmin Edilen Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: <i>ln(Ticaret)</i>	EKK (7)	EKK Sabit Etkiler (8)	EKK Zaman-Sabit Etkileri (9)
<i>ln(GSYH_i)</i> <i>Y_i</i>	1,361 (0,003)***	-	-
<i>ln(GSYH_j)</i> <i>Y_j</i>	0,956 (0,003)***	-	-
Sabit terim	-30,587 (0,144)***	25,245 (0,51)***	24,069 (0,44)***
<i>ln(Mesafe)</i> <i>d_{ij}</i>	-1,431 (0,008)***	-1,659 (0,008)***	-1,66 (0,008)***
<i>SINIR</i>	1,142 (0,043)***	0,813 (0,04)***	0,813 (0,04)***
<i>DKO_i</i>	-0,4 (0,017)***	-3,429 (0,414)***	-7,021 (0,777)***
<i>DKO_j</i>	-0,851 (0,018)***	0,825 (0,395)**	1,999 (0,692)***
<i>DİL</i>	0,892 (0,019)***	0,902 (0,019)***	0,902 (0,019)***
<i>R²</i>	0,658	0,767	0,767
<i>Gözlem Sayısı</i>	138.845	138.845	138.845
<i>Ülke-Spesifik Sabit Etkileri</i>	YOK	VAR	VAR
<i>Zaman Spesifik Sabit Etkileri</i>	YOK	YOK	VAR
	* $\rho < 0,10$	** $\rho < 0,05$	*** $\rho < 0,01$

Benzer bir şekilde ülkelerin arasındaki ikili ticaret ilişkilerinde sınır etkisinin %213'ten %125'e azaldığı gözlemlenmektedir. Anderson & van Wincoop'un (2003) sınır etkisi bilmeceğini çözmek için önerdiği çok yönlü direnç terimleri, bu analizde de McCallum'un (1995) sınır etkisi bulgusunu azalttığı yönünde ipuçları verdiği görülmektedir. Dikkate çarpan ikinci bir sonuç ise sabit etkiler modeli ile ihracatçı ülkenin denize kıyısı olmama durumunun etkisi artarken, ithalatçı ülkenin denize kıyısı olmama durumunun pozitif bir katsayı değeri almasıdır. Bu sonuçlara göre, denize kıyısı olmayan bir ülke ihracat yapmakta zorlanırken ithalata daha bağımlı bir hale geldiği yorumu yapılabilir.

Bir ülkenin denize kıyısının olmaması durumunun, ortaya çıkabilecek en etkili sabit ihracat maliyetlerinden birisi olduğu bu sonuçlardan yola çıkılarak düşünülebilir. Bu bulguların hacim etkisi üzerinden bir çıkarım yapacak olursak, ihracatçı ülkenin denize kıyısı olmama durumu ihracatını EKK tahmincisinin sonucuna göre -%32, ülke-spesifik sabit etkiler yönteminin sonucuna göre -%96,7 azaltmaktadır. İthalatçı ülkenin denize kıyısı olmama durumunun EKK tahmincisinin sonucuna göre ithalatını -%57 azalttığı görülmektedir. Fakat sabit etkiler yöntemiyle her ülkeye ait karakteristik özellikler modele eklendiğinde bu oran %128 olarak çıkmaktadır. Yani ithalatçı ülkenin denize kıyısı olmamasının, ithalatını 2010-2018 yılları arasında %128 oranında artırmasına neden olacağı bilgisini bu bulgu bize vermektedir. Ticarete konu olan ülkeler arasındaki dil birliğinin varlığının etkisi ise daha istikrarlı sonuçlar vermektedir. Buna göre dünya ticaretinde iki ülke arasındaki dil birliğinin varlığı, aralarındaki ticareti bu 9 dönemlik (2010-2018) periyotta yaklaşık %145 artırdığı sonucunu göstermektedir.

Tablo-2'de analiz edilen Türkiye'nin dış ticaret akımlarının mesafe etkisi farklı yöntemlerle -1,2 ile -1,35 arası çıkarken Tablo-6'da yer alan model (8)'de yaklaşık -1,66 çıkmıştır. Bu da Türkiye'nin ticaret ilişkilerinde mesafenin etkisinin ya da ülkeler arası ikame esnekliğinin dünyadaki seviyeye göre daha düşük olduğu anlamına gelmektedir. Benzer analizler yine kıyaslandığında, Türkiye'nin ticaret partnerleriyle olan sınır etkisinin dünyadaki ortalama sınır etkisinden daha düşük olduğu görülmektedir. Bu da Türkiye'nin komşularıyla olan ticaret seviyesi, dünya ülkelerinin komşularıyla olan ticaret seviyesinden düşük olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin ticaret partnerlerinin denize kıyısı olmama durumu Türkiye ile ticaretini negatif etkilerken, bu durum denize kıyısı olmama durumunun dünyadaki toplam ticaretini çok daha fazla etkilemektedir.

7. Sonuç

Bu çalışmada yapısal çekim modeli Türkiye'nin dış ticaretinin analizinde kullanılmıştır. Çekim modeli uygulamalarında, ihmal edilmesi yanlı sonuçlar doğurması beklenen çok yönlü direnç terimleri bu çalışmanın odak noktalarından birisi olmuştur. Çok yönlü direnç terimlerini temsil etmesi için literatürde kullanılan uzaklık endeksleri ve ülke-spesifik sabit etkiler modelinin yanı sıra, ithalat fiyat endeksleri de Anderson & van Wincoop (2003) modeli çerçevesinde kullanılmıştır.

Çekim modeli ile Türkiye'nin dış ticaretinin açıklama gücü çekim modeliyle ortaya konmuş ve Türkiye'nin ticaret maliyet bileşenlerinin etkileri ölçülmüştür. Uygulamada, çekim modelinin farklı versiyonları (Temel çekim denklemi, Yapısal çekim modeli, Uzaklık endeksleri vs.) hem logaritmik formda EKK ve FGLS yöntemleriyle hem de çarpımsal formda NLS yöntemiyle 2.502 gözlemle tahmin edilmiştir. Ayrıca yapısal çekim modeli, aynı dönem için bu 140 ülkenin kendi aralarındaki ticaret ilişkilerini ortaya koymak amacıyla sıradan EKK, ülke-spesifik sabit etkiler modeli ve zaman etkili ülke-spesifik sabit etkiler modeliyle 138.845 gözlem kullanarak tahmin edilmiştir. Böylelikle Türkiye'nin ülke-karakteristik ticaret maliyetlerinin dünya seviyesiyle bir kıyaslamasının yapılması amaçlanmıştır. Uygulamada, milli gelir ve mesafe gibi standart değişkenlerin yanı sıra sınır etkisi, dil birliği, denize kıyısı olmama durumu, uzaklık endeksi, çok yönlü direnç endeksleri ve tarife oranları da tek yönlü ticaret akımlarının sınanması için modele dâhil edilmiştir. Çekim modelinin farklı versiyonları ve farklı ekonometrik yöntemleri ile yapılan bu sınamaların sonucunda ihracatçı ülkenin üretim seviyesini gösteren GSYH ile ithalatçı ülkenin talep gücünü gösteren GSYH'nin ticareti artırıcı etki yarattığı, mesafenin ticareti azaltıcı etki oluşturduğu ve dil birliği ile sınır ilişkisi ticareti artırdığı bulgularına ulaşılmıştır. Türkiye'nin partnerlerinin denize kıyısının olmamasının Türkiye'nin ticaretini azalttığı görülmüştür. Öte yandan dünya ticaretinde denize kıyısı olmayan ülkelerin bu durumunun ise ihracatlarını negatif etkilerken ithalatlarını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tarife oranlarının parametreleri ise oldukça küçük ve beklentinin aksine pozitif çıkmıştır. İthalatçı ülkenin ihracatçı ülkeye uyguladığı tarife oranlarının tek yönlü ticaret akımı üzerindeki etkisi ayrı bir regresyon analizi sonucu tekrar incelendiğinde sonuç negatif çıkmıştır. Bu sonuçtan yola çıkıldığında tarife oranları ile modelde kullanılan ticaret maliyetleri arasında bir ilişkinin varlığı tarife oranlarının parametresinin işaretini değiştirdiği yönünde şüphe doğurmaktadır. Bu durum Yotov vd. (2016) tarafından dikkat çekilen ticaret politikalarının ticaret maliyetleriyle içsel olması durumu ile tutarlı görünmektedir. Gümrük birliğinin Türkiye'nin ticareti üzerine olan etkisi ise pozitif olmaktadır.

Uzaklık endeksleri logaritmik modellerde beklendiği gibi pozitif çıkarken, doğrusal olmayan modellerde beklentinin aksine negatif çıkmakta ve kararsız bir görüntü çizmektedir. Uzaklık endeksleri, Türkiye'nin ticaret akımlarında ancak gümrük birliğinin dahil edilmesi ile istatistiksel olarak anlamlı bir hale bürünmektedir. Bu da Türkiye'nin AB ile olan ticaret ilişkileri, Türkiye'nin göreceli uzak ülkelerle ticaret yapmasının önüne geçtiğini göstermektedir. Örneğin Avustralya (Uzaklık endeksi en yüksek ülkelerden biri), dünyanın geri kalanına göreceli olarak uzak bir ülke olduğundan daha uzak yerlerde ticaret partneri aramakta fakat bu ihtiyaca Türkiye, AB ile olan ticaret bağlarından dolayı beklendiği kadar yanıt verememektedir.

Literatürde uzaklık endeksleri, sadece mesafeyi bir ticaret maliyeti olarak değerlendirmesinden dolayı eleştirilmektedir. Bu eleştiriyi dikkate alan çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu analizde ise Anderson & van Wincoop (2003) modelinde tanımlanan fiyat endekslerini karşılaması için ithalat fiyat endekslerinin kullanımı önerilmiştir. Simetrik ticaret maliyetleri varsayımından yola çıkılarak hem ihracatçı ülke hem ithalatçı ülke için ithalat fiyat endeksleri kullanılmış ve Anderson & van Wincoop

(2003) modeliyle uyumlu olarak pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Türkiye'nin bir (j) ülkesiyle olan ikili ticaret maliyeti t_{ij} sabitken (j) ülkesinin ithalat fiyat endeksinin artması, diğer ülkelerin (j) ülkesine yaptığı ihracatların maliyetinin arttığı anlamına gelmektedir. Bu da Türkiye'nin (j) ülkesine olan ticaretini arttıracaktır. Benzer şekilde, t_{ij} sabitken Türkiye'nin ithalat fiyat endeksinin artması Türkiye'nin diğer ülkelerle olan ticaret maliyetlerinin artması anlamına geleceğinden, (j)'ye yapılacak ihracatta göreceli maliyetler azalacak ve ticaret artacaktır: $\left(\frac{t_{ij}}{P_i P_j}\right)^{1-\sigma}$, $\sigma > 1$. Ayrıca doğrusal olmayan modellerde hem parametre olarak hem de gümrük birliğinin etkisinin ölçülmesinde ithalat fiyat endeksleri daha kararlı bir halde görünmektedir. Logaritmik modellerde ise ithalat fiyat endeksleri, gümrük birliğinin pozitif etkisini ve denize kıyısı olmama durumunun negatif etkisini mutlak anlamda artırmaktadır.

Türkiye'nin dış ticaretinin incelendiği bu çalışmada hem tarife oranları hem de gümrük birliği ilişkisi birlikte kullanılmıştır. Tarife oranlarının etkisinin oldukça düşük olması ve buna karşılık gümrük birliği etkisinin belirgin olması, günümüz dış ticaretinde tarife dışı etmenlerin tarife oranlarından daha etkin olduğunu göstermektedir. Ticaretini artırmak isteyen ülkeler, ikili ticaret anlaşmalarını sadece tarife oranlarını değil, tarife dışı engelleri de kaldırarak oluşturmalarıdır. Analizlerde görüldüğü üzere mesafe, en önemli ticaret maliyetlerinden birisidir. Mesafenin taşıma ve enformasyon maliyetlerinin bir proksisi olmasından dolayı devletler veya firmalar, nakliye altyapılarını geliştirecek ve bilgi ağı kuracak yatırımları yapmalıdır. Önemli bir enformasyon maliyet göstergesi olan dil değişkeninin anlamlı ve pozitif çıkması, Türkiye'nin uluslararası ekonomideki entegrasyonu için dil eğitimine önem vermesi gerektiğini göstermektedir. Bir diğer önemli ticaret belirleyicisi ise komşuluk ilişkisidir. Türkiye'nin sınır etkisinin dünya ortalamasından düşük olması, Türkiye'nin komşularıyla olan ticaretinin yeterli düzeyde olmadığı konusunda bir ipucu vermektedir. İkili ticaret akımlarında, sabit ticaret maliyetlerini önemli derecede azaltan komşuluk ilişkisinden Türkiye yeterince faydalanamamaktadır. Bölgedeki siyasi sorunlardan kaynaklı bu durum karşısında Türkiye, çevresindeki ülkeler ile daha sağlıklı siyasi ve ekonomik ilişkiler kurduğu takdirde ticaretini artırarak bölgede karşılıklı fayda sağlayacaktır.

Çekim modellerinin esnek yapısı sayesinde araştırmacılar doğal ticaret maliyetleri dışında, etkisini görmek istedikleri ticaret politikası araçlarını ise rahatlıkla modele entegre edebilir ve bu değişkenlerin hacim etkisini hesaplayabilirler. Bazı çekim modeli araştırmaları potansiyel-gerçekleşen ticaret akımı ayrımına girerek, ülkelerin potansiyel ticaretten ne kadar uzaklaştığını tanımladıkları model ile tahmin edebilmektedirler. Bu şekilde çekim modelleri, spesifik bir ülkenin hangi ülkelerle bir ticaret kaybı veya kazancı içerisinde olduklarını saptayabilir, dolayısıyla ticareti teşvik edici veya engelleyici politika önerilerini ülkeden ülkeye farklılaştırabilir.⁶

⁶ Buradaki kazanç veya kayıp kavramları dış ticaret fazlası veya açığı anlamında değil; gerçekleşen ticaretin maliyetleri cinsinden değerlendirilmelidir.

Kaynakça

- Akça, E. E., & Bal, H. (2020). Türkiye'nin İhracatında Linder Hipotezi'nin Geçerliliği Üzerine Ampirik Bir İnceleme: Genişletilmiş Çekim Modeli'nden Bulgular. *Yakın Doğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 29-49.
- Anderson, J. E. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*, 69(1), 106-116.
- Anderson, J. E. (2011). The Gravity Model. *Annual Review of Economics*, 3(1), 133-160.
- Anderson, J. E., & Wincoop, E. v. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170-192.
- Anderson, J. E., & Yotov, Y. V. (2010). The Changing Incidence of Geography. *American Economic Review*, 100(5), 2157-86.
- Antonuccia, D., & Manzocchi, S. (2006). Does Turkey have a special trade relation with the EU?: A gravity model approach. *Economic Systems*, 30(2), 157-169.
- Armington, P. S. (1969). A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. *Staff Papers*, 16(1), 159-178.
- Bacchetta, M., Beverelli, C., Cadot, O., Fugazza, M., Grether, J.-M., Helble, M., . . . Piermartini, R. (2012). *A practical guide to trade policy analysis*. New York: United Nations Publication.
- Baier, S. L., & Bergstrand, J. H. (2007). Do free trade agreements actually increase members' international trade? *Journal of International Economics*, 71(1), 72-95.
- Baier, S. L., & Bergstrand, J. H. (2009). Bonus vetus OLS: A simple method for approximating international trade-cost effects using the gravity equation. *Journal of International Economics*, 77(1), 77-85.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. J. Wiley & Sons.
- Bergeijk, P. A., & Brakman, S. (2010). *The Gravity Model in International Trade: Advances and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.

- Chaney, T. (2008). Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade. *The American Economic Review*, 98(4), 1707-1721.
- Cook, R. D., & Weisberg, S. (1983). Diagnostics for heteroscedasticity in regression. *Biometrika*, 70(1), 1-10.
- Deardorff, A. (1998). Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? J. A. Frankel içinde, *The Regionalization of the World Economy* (s. 7-32). University of Chicago Press.
- Dinçer, G. (2013). Dış Ticaret Kuramında Çekim Modeli. *Ekonomik Yaklaşım*, 24(88), 1-34.
- Eaton, J., & Kortum, S. (2002). Technology, Geography, and Trade. *Econometrica*, 70(5), 1741-1779.
- Esfahani, M. N., & Rasoulinezhad, E. (2017). Iran's trade policy of Asianization and de-Europeanization under sanctions. *Journal of Economic Studies*, 44(4), 552-567.
- Fally, T. (2015). Structural gravity and fixed effects. *Journal of International Economics*, 97(1), 76-85.
- Frank, K. A. (2000). Impact of a Confounding Variable on a Regression Coefficient. *Sociological Methods & Research*, 29(2), 147-194.
- Head, K., & Mayer, T. (2014). Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff içinde, *Handbook of International Economics* (Cilt 4, s. 131-195). Elsevier.
- Helpman, E., & Krugman, P. R. (1985). *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition and the International Economy*. The MIT Press.
- Helpman, E., Melitz, M., & Rubinstein, Y. (2008). Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes. *The Quarterly Journal of Economics*, 123(2), 441-487.
- Kahouli, B., & Maktouf, S. (2015). Trade creation and diversion effects in the Mediterranean area: Econometric analysis by gravity model. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 24(1), 76-104.
- Kaufmann, W. J., & Comins, N. F. (2008). *Discovering the Universe* (8 b.). W. H. Freeman.
- Kılıç, E. (2019). *Mekânsal yer çekimi modelleri ile OECD ülkelerinde dış ticaret ilişkisinin analizi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Krugman, P. R. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950-959.

- Krugman, P. R. (1995). Increasing returns, imperfect competition and the positive theory of international trade. G. M. Grossman, & K. Rogoff içinde, *Handbook of International Economics* (s. 1243-1277). Elsevier.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2018). *International Economics: Theory and Policy*. Pearson Education.
- Linnemann, H. (1966). *An econometric study of international trade flows*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Martinez-Zarzoso, I. (2011). The log of gravity revisited. *Applied Economics*, 311-327.
- McCallum, J. (1995). National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns. *The American Economic Review*, 85(3), 615-623.
- Melitz, M. J. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- Mohammed, M., & Magai, P. S. (2020). Effects of Regional Economic Integration on Regional Trade in Africa: The Case of Regional Economic Communities. *Business Management Review*, 22(2), 119-134.
- Newton, I. (1687/1999). *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*. (I. B. Cohen, & A. Whitman, Dü)
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (2000). The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause? *NBER Macroeconomics Annual*, 15, 339-390.
- Papazoglou, C. (2007). Greece's Potential Trade Flows: A Gravity Model Approach. *International Advances in Economic Research*, 13(4), 403-414.
- Starck, S. C. (2012). *The Theoretical Foundation of Gravity Modeling: What are the developments that have brought gravity modeling into mainstream economics?* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Copenhagen Business School, Kopenhag.
- Tatlıcı, Ö., & Kızıltan, A. (2011). Çekim Modeli: Türkiye'nin İhracatı Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Ü. İİBF Dergisi*, 287-299.
- Temurov, I., & Kilicaslan, Y. (2016). Conflict or Distance: What Determines the International Trade? *World Journal of Applied Economics*, 2(2), 15-31.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Fund.
- Türkcan, K., & Pişkin, E. (2014). *Ticaret Anlaşmalarının Türkiye'nin İhracat Dinamiğine Etkisi: Yaygın ve Yoğun Ticaret*. Ankara: Discussion Paper, No. 2014/10, Turkish Economic Association.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (2 b.). The MIT Press.

Yotov, Y. V., Piermartini, R., Monteiro, J.-A., & Larch, M. (2016). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model Online Revised Version*. Geneva: World Trade Organization.

Ek-A: İthalat Fiyat Endekslerinin Modele Dahil Edilmesi

Anderson & van Wincoop'un (2003) geliştirdiği yapısal çekim modelinde yer alan çok yönlü direnç terimleri, yapısı itibariyle uzaklık endekslerine benzemelerine rağmen onun aksine tahmin edilebilen ayrı değişkenler değildir. Bu yüzden literatürde yapısal çekim modelini tahmin eden çalışmalar, bu terimlere özel parametreler oluşturmamaktadır. Bu çalışmada çok yönlü direnç terimleri ithalat fiyat endeksleri ile proksi edilerek bu sorun çözülmeye çalışılmıştır.

$$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y^W} \cdot \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{(1-\sigma)}, \quad (E.1)$$

$$\Pi_i^{1-\sigma} = \sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_j}{Y^W}, \quad (E.2)$$

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y^W}. \quad (E.3)$$

Burada yer alan Π_i ve P_j değişkenleri fiyat endeksleri olarak tanımlansa da bu değişkenler bir ekonomik gösterge olarak bulunan fiyat endeksleri olarak yorumlanmamalıdır. Anderson & van Wincoop (2003) P_j fiyat endeksini aşağıda yer alan başlangıç koşuluna göre tanımlamıştır:

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i (\beta_i p_i t_{ij})^{1-\sigma}. \quad (E.4)$$

p_i , ihracatçı (i) ülkesinin satmak istediği malın ihraç fiyatını, β_i bu malın ithalatçı (j) ülkesi açısından ağırlığını, t_{ij} (i) ve (j) ülkeleri arasındaki ticaret maliyetlerini ve σ ikame esnekliğini temsil etmektedir. $t_{ij} \cdot p_i$ değeri ise birlikte ele alındığında (j) ülkesinin o mal için ithal fiyatını vermektedir. Bacchetta vd.'nin (2012) de belirttiği üzere ithalatçı fiyat endeksleri Laspeyres tipinde şu şekilde hesaplanır;

$$P_t = \sum_{k \in N} S_{k0} p_{kt}. \quad (E.5)$$

$$P_t \approx P_j \quad (E.6)$$

Burada P_t t yılına ait ithalat fiyat endeksini, k mal çeşidini, S_{k0} k malının endekste ağırlığını (sadece baz yıl dikkate alınmakta) ve p_{kt} ise k malının t yılındaki ithal fiyatını temsil etmektedir. Görüldüğü üzere P_t ithalat fiyat endeksi ile yapısal çekim modelindeki P_j fiyat endeksinin benzerlikleri mevcuttur. Bu çalışmada verisi mevcut olan P_t değeri P_j yerine konulmuştur. Anderson & van Wincoop (2003) modelinin önemli varsayımlarından biri olan simetrik ticaret maliyetleri sayesinde $\Pi_i \equiv P_i$ olmaktadır. Böylelikle ikili ticaret akımlarının belirleyicisi olarak hem ithalatçı hem de ihracatçı ülkenin ithalat fiyat endeksleri modele eklenmektedir.