

İnovasyonun İhracat Üzerindeki Etkisi: Bir Panel Veri Analizi

M. Sami SÜYGÜN*, Fatih KAPLAN**

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı, inovasyonun ülkelerin ihracat performansı üzerine etkisini, inovasyon belirleyicileri üzerinden araştırmaktır.

Yöntem: Türkiye ve AB-27 ülkesinin 2013-2019 dönemine ait yıllık dengeli panel verileri Beck-Katz (1995) tarafından önerilen Panel Düzeltilmiş Standart Hataları (PCSE- Panel Corrected Standard Errors) yöntemi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Analizden elde edilen sonuçlara göre inovasyon, Türkiye ve AB-27 ülkesinin ihracatını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Sonuç ve Öneriler: İnovasyon ekosistemini geliştirmek için girdilere yatırım yapılması yanında, çıktılarına yönelik destek mekanizmalarının artırılması, gerek işletmeler düzeyinde gerekse toplamda ülke ihracat performansının artmasına katkı sağlayacaktır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda daha geniş bir dönem aralığı, farklı belirleyiciler ve farklı ülke grupları üzerine çalışma yapılabilir.

Özgün Değer: Çalışma, inovasyon ve ihracat performansı arasındaki ilişkiyi makro düzeyde ele alması, en güncel verilere dayanması ve inovasyonun farklı belirleyicilerini dikkate alması açısından literatüre katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küresel İnovasyon Endeksi, Panel Veri Analizi, İhracat

JEL Sınıflandırması:F10, F40

Impact of Innovation on Exports: A Panel Data Analysis

Abstract

Purpose: The aim of the study is to investigate the impact of innovation on export performance of countries through innovation determinants.

Methodology: The annual balanced panel data of Turkey and the European Union-27 countries for the period 2013-2019 were analyzed using the Panel Corrected Standard Errors (PCSE) method recommended by Beck-Katz (1995).

Findings: According to the results obtained from the analysis, innovation positively and significantly affects the exports of Turkey and the European Union-27 countries.

Practical Implications: In addition to investing in inputs that will improve the innovation ecosystem, increasing support mechanisms for outputs will contribute to the increase in the export performance of the country both at the enterprise level and in total.

Originality: The study contributes to the literature in that it deals with the relationship between innovation and export performance at a macro level, is based on the most up-to-date data, and takes into account different determinants of innovation.

Keywords: Global Innovation Index, Panel Data Analysis, Export

JEL Codes: F10, F40

* Dr. Öğretim Üyesi, Tarsus Üniversitesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, Mersin, Türkiye, samisuygun@tarsus.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3928-7438 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

** Doç. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Mersin, Türkiye, fkaplan@tarsus.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7417-1126

1. Giriş

İnsanlık tarihinde her daim yer bulan rekabet kavramı küreselleşmeyle birlikte özellikle ekonomik alandaki etkisini artırmış ve işletmelerin daha rekabetçi olmalarını zorunlu kılmıştır. Üstelik dünyayı büyük bir köy haline getiren küreselleşme ile rekabet sınırları aşmış ve uluslararası boyuta taşınmıştır. Ulusal pazarda kendi halinde üretim ve ticaret faaliyeti yapmak isteyen bir işletme bile uluslararası rekabetten etkilenmektedir. Küreselleşmenin beraberinde getirdiği bu ekonomik düzen işletmeleri uluslararasılaşmaya yöneltmektedir. Firmaların ulusal sınırlar dışına faaliyetlerini yayması olarak ifade edilebilecek uluslararasılaşmanın ilk basamağı ihracattır (Erkutlu ve Eryiğit, 2001: 149).İhracat ile ülke sermayesinde, istihdamında ve refahında artış meydana gelecektir. İhracatı artan ülke uluslararası pazardaki konumunu güçlendirecektir. Uluslararası pazarda rekabet edecek işletmelerin hızla değişen pazarda esnek, değişime açık, dinamik ve rekabetçi olması beklenmektedir. Ürün yaşam eğrilerinin gittikçe kısaldığı günümüzde işletmeler, inovasyon ile rekabetçiliklerini artırarak rakiplerinden ayrışabilmekte ve böylelikle yaşam sürelerini uzatabilmektedir (Süygün, 2020: 351). İnovasyon, işletmelerin yeni pazarlara girmesini ve mevcut pazarını genişletmesini sağladığı, verimliliğini ve kârlılığı arttırdığı için önemli bir rekabet aracı olarak kullanılmaktadır (Özsağır ve Çütücü, 2015: 119). İnovatif faaliyetler ihracatı kolaylaştırıyorsa, o zaman, ihracatı artırmak için, bir ülkenin enerjisinin en azından bir kısmını inovasyon için elverişli bir ortam oluşturmaya harcaması faydalı olacaktır (DiPietro ve Anoruo, 2006: 131).

Bu çalışmanın amacı, inovasyonun ülkelerin ihracat performansı üzerine etkisini, inovasyon belirleyicileri üzerinden araştırmaktır. Bu kapsamda, Küresel İnovasyon Endeksi'nde ele alınan inovasyon belirleyicileri üzerinden, inovasyon ve ihracat performansı arasındaki ilişki incelenerek literatürdeki tartışmaya katkı sağlanması beklenmektedir. Bu çerçevede, öncelikle inovasyon, inovasyon belirleyicileri ve inovasyon ile ihracat performansı ilişkisine değinilmiştir. Ardından araştırmanın yöntemine yer verilmiş ve araştırma bulguları çerçevesinde sonuçlar ve gelecek çalışmalar için öneriler sunulmaktadır.

2. İnovasyon ve İhracat Performansı İlişkisi

Küreselleşme ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, tüketici pazarında oyunun kurallarını değiştirmiş ve rekabeti artırmıştır. Rekabette ayakta

kalmak için fark yaratmak önem kazanmıştır. Bu noktada inovasyon fark yaratmanın bir yolu olarak görülmektedir. İnovasyon literatüründe çok önemli bir yere sahip olan Oslo Kılavuzu'nda inovasyon; işletme içi uygulamalarda, iş yeri organizasyonunda ya da dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün, süreç, pazarlama yöntemi ya da organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmıştır (OECD, 2005: 50). Tanımda da vurgulandığı üzere Oslo Kılavuzu inovasyonu; ürün, pazarlama, süreç ve organizasyonel olmak üzere dört ana türü üzerinden ele almaktadır. Diğer taraftan, farklı sınıflandırmalar çerçevesinde her geçen gün literatürde yeni inovasyon türleri kendine yer bulmaktadır. Yıkıcı inovasyon, tersine inovasyon, sosyal inovasyon, açık-kapalı inovasyon, iş modeli inovasyonu gibi farklı inovasyon türleri bunlara örnek olarak verilebilir.

İnovatif faaliyetler büyümenin itici gücü haline geldiğinden ve yenilik üreten ülkeler, üretemeyenlere göre daha hızlı büyüdüğünden, kuruluşların inovasyon performansını artırabilmek için inovasyonun belirleyicileri hakkında kapsamlı bir anlayışa sahip olması gereklidir (Kamasak, 2015: 1331). Literatürde mikro ekonomik özellikler ve şirketler arası bağlantılardan makro ekonomik performansa kadar çeşitli inovasyon belirleyicilerine yer verilmiştir (Avermaete vd., 2003: 10). Ülkelerin ve firmaların yaratıcı ve inovatif çabalarını ölçmede bir fikir birliği yoktur. Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan personel sayısı, alınan patentlerin sayısı, ürün inovasyonlarının sayısı, yeni ürünlerle ilgili satış tahminleri vb. göstergeler işletme tarafında bu amaçla kullanılmaktadır (Bhattacharya ve Bloch, 2004: 156). Makro tarafta ise Ar-Ge harcamaları, yükseköğretime kayıt, enerji kullanımı, internet kullanımı, etnik çeşitlilik, finansal gelişim, kurumsal kalite, eğitim, ticarete açıklık, kurumlar vergisi oranı, gelir vergisi oranı, ileri teknoloji çalışan sayısı, girişim sermayesi, doğrudan yabancı yatırım, patentler gibi inovasyon belirleyicilerine yer verilmektedir (Griffiths ve Kickul, 2008; Khan ve Roy, 2011; Malik, 2020). İnovasyon belirleyicilerinden yola çıkan ve ulusal inovasyon sistemlerinin görece güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirebilmek ve ülkelerin ele almaları gereken alanları belirlemelerine yardımcı olmak adına Avrupa İnovasyon Karnesi, Küresel İnovasyon Endeksi, Yenilikçi Ekonomiler Sıralaması gibi bir kısım endeksler kullanılmaktadır. Söz konusu endeksler; altyapı, kuruluşlar, makroekonomik ortam, eğitim, sağlık, işgücü piyasası, finansal piyasalar, bilgi ve iletişim teknolojileri, iş yapma kolaylığı, dış ticaret, yabancı yatırımlar, regülasyonlar, Ar-Ge, sürdürülebilirlik, yaratıcı çıktılar, bilimsel çıktılar, lisans ve patentler gibi faktörlere vurgu yapmaktadır. Bu faktörler, inovasyonun ortaya çıkışında ve ölçüm-

lemesinde girdi ve çıktı faktörleri ana başlıklarında ele alınmaktadır. Faktörlerin bilinmesi, ekonomilere hangi alanları geliştirmek üzerine yoğunlaşmaları gerektiği hususunda katkı sağlamaktadır. İnovasyonun, mikro düzeyde işletmeler makro düzeyde ise ülkelerin ihracatları üzerine etkisi, araştırmacıların ilgisini çeken bir konudur. İnovasyonlar sürdürülebilir ekonomik büyüme, sosyal kalkınma ve rekabet gücü alanlarına yaptığı katkı ile ülke ekonomileri için çok önemli bir yere sahiptir. Diğer taraftan, işletmelerin pazar ve müşterilerle, ürünlerle, tedarik ve dağıtımla ilgili alt amaçları gerçekleştirmek suretiyle inovasyon aracılığıyla rekabet avantajı sağlama ve performans artışı yakalama ana hedeflerine ulaşabilmektedir (Uzkurt, 2017: 110,115). İnovasyon, ürün farklılaştırma, yeni pazarlara girme, maliyetleri düşürme, verimliliği artırma gibi yarattığı değerler ile işletmelerin rekabetçiliklerine katkı sağlamaktadır. İnovasyon aracılığıyla sağlanan rekabet avantajı, küreselleşmeyle birlikte önemini artıran uluslararasılaşma sürecinde işletmelere katkı sağlamaktadır. Kaynak gereksinimi ve risk faktörleri göz önüne alındığında uluslararasılaşma sürecinde ilk basamak olarak ihracat tercih edilmektedir (Pan ve David, 2000: 536). Geniş bir alana hitap eden inovasyon literatürünün bir kısmı da inovasyonun işletmeler ve ülkelerin ihracat performanslarına etkisini ele almaktadır. Çalışma kapsamında inovasyon ve ülke ihracatı ilişkisi ele alındığından ağırlıklı olarak bu alana ilişkin literatüre yer verilmiştir.

Ledesma (2000), ticaret ortaklarının Ar-Ge harcamasının, ticaretle ilgili uluslararası Ar-Ge yayımları yoluyla ihracat üzerinde olumlu bir etkisinin olup olmadığını panel veri analiziyle test etmiştir. Çalışma sonucunda Ar-Ge yayımlarının ticaret ortaklarının rekabet gücünü ve ihracatını artırdığı hipotezi kabul görmüştür. DiPietro ve Anoruo (2006), inovasyon, teknoloji, teknoloji transferi ve iş girişimlerinin, bir ülkenin ihracatının toplam değeri ve bir ülkenin ihracatının bileşimi üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını test etmek için regresyon analizini kullanmıştır. Çalışma sonuçları ilgili değişkenlerin, bir ülkenin ihracat değeriyle pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu göstermiştir. Costantini ve Mazzanti (2012), Avrupa Birliği'nin ihracat rekabet gücünün çevresel düzenleme ve inovasyonlardan ne şekilde etkilendiğini araştırmıştır. Bu amaçla, teknolojik veya çevresel içeriklerine göre sınıflandırılmış beş imalat sektörünün ihracat dinamiklerine uygulanan teorik tabanlı bir çekim modeli benimsenmiştir. Çalışma sonuçları çevresel inovasyon çabalarının, yeşil ihracatı teşvik ettiğini ve pozitif etkilediğini ortaya koymuştur. Uzay vd. (2012), 1995–2005 döneminde Türkiye'deki imalat sanayii sektörlerinin Ar-Ge harcamaları ile ihracat değerleri arasındaki ilişkiyi pa-

nel veri analizi ile test etmiştir. İnovasyonun belirleyicilerinden biri olarak Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin gecikmeli olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Chen (2013), ABD’de verilen patentlere ilişkin verileri ve 1975-2001 döneminde 105 ülkeden yapılan imalat ihracatı verilerini kullanarak, inovasyonun ticarete konu olan ürün sayısını ve her bir ürünün ihracat değerini ne ölçüde etkilediğini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, inovasyonun ihracat üzerindeki etkisi, düşük gelirli ülkeler için yüksek gelirli ülkelere göre daha güçlüdür. Daha yenilikçi ülkeler daha büyük miktarlarda ihracat yapmakta ve daha yüksek fiyatlar talep etmektedir, bu da yeniliğin ihracatın ürün kalitesini artırdığını göstermektedir. Sungur vd. (2016), Ar-Ge işgücü, Ar-Ge harcamaları, patent ve inovasyon faaliyetlerinin, Türkiye ihracatına etkisini 1990-2013 dönemi için analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, patent sayısından ihracata ve Ar-Ge işgücünden ihracata doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi, Ar-Ge işgücü ile ihracat değişkenlerinin pozitif bileşenleri arasında çift yönlü ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karakaya vd. (2017), 2008-2013 yılları arasında Türk İmalat Sanayii sektörleri için ihracat yoğunluğu ve Ar-Ge yoğunluğu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonucunda, Ar-Ge yoğunluğundan ihracat yoğunluğuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Tekin ve Hancıoğlu (2018), ülkelerin ihracat performansı üzerinde etkili olan inovasyon belirleyicilerini araştırdıkları çalışmada, Avrupa İnovasyon Karnesi’nde yer alan 36 ülkenin 2008-2015 dönemindeki verilerini panel veri analizi ile incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, inovasyon ile ihracat performansı arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. İhracat performansına etki eden inovasyon belirleyicilerinin fikri varlıklar, girişimcilik, bağlantılar, araştırma sistemleri ve insan kaynağı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Polat (2018), Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge işgücü, inovasyon ve reel efektif döviz kurunun ihracata etkilerini, Asya ülkelerinin 1996-2016 yılları arasındaki verilerini kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda, inovasyonun ihracat üzerindeki etkisinin incelenen ülkelere yalnızca Kazakistan, Hong Kong ve Singapur’da pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Akyol ve Demez (2020), inovasyonun yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisini, yeni sanayileşen ülkeler grubu üzerinden analiz etmiştir. 1996-2015 dönemine ilişkin sekiz ülkenin verisini ele alan çalışma sonucunda, inovasyon faaliyetlerinin yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Sey ve Aydın (2021), Türkiye ekonomisinde yüksek teknoloji mal ihracatı ile inovasyonu temsil eden Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayıları arasındaki ilişkiyi 1990-2018 dönemi verileri üzerinden incelemiştir. Sonuçlar, Türkiye ekonomisi için değişkenler arasında uzun dönemli pozitif

bir ilişkinin ve Ar-Ge harcamalarından yüksek teknolojlili mal ihracatına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya çıkarmıştır.

Literatürde inovasyonun işletmelerin ihracat performansı üzerine olan etkisini ele alan çalışmaların daha ağırlıkta olduğu ve bu ilişkiyi makro düzeyde ele alan çalışmaların ise daha ziyade Ar-Ge ve patent kavramları üzerinden aradaki ilişkiyi incelediği görülmektedir. Bu çerçevede inovasyonun ülke ihracatına etkisini Küresel İnovasyon Endeksi'nde yer verilen farklı değişkenleri dikkate alan bu çalışma ile inovasyonun diğer belirleyicilerinin ihracat üzerine etkisi araştırılmıştır.

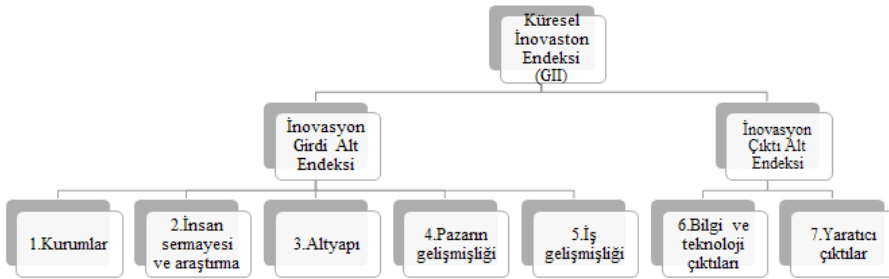
3. Model, Veri Seti ve Yöntem

3.1. Model

Çalışmada kullanılan temel modele Denklem 1'de yer verilmiştir.

$$Exp_{it} = C + \beta_1 GDPw_{it} + \beta_2 GDP_{it} + \beta_3 \dot{I}no_{it} + \beta_4 Exch_{it} + \beta_5 Exp_{it-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklem (1)'de, Exp_{it} örneklem ülkelerinin toplam ihracatını, $GDPw_{it}$ dünya ekonomisinin gayri safi yurtiçi hasılasını (GSYİH), GDP_{it} örneklem ülkelelerinin GSYİH'ni, $\dot{I}no_{it}$ örneklem ülkelerin inovasyon endeksini (ve alt bileşenlerini), $Exch_{it}$ örneklem ülkelerinin reel döviz kur endeksini ve hata terimini ifade etmektedir. Ayrıca modele bağımlı değişkenin bir dönem gecikmesi (Exp_{it-1}) kontrol değişkeni olarak eklenmiştir. Temel denklem, üç farklı $\dot{I}no_{it}$ değişkeni (küresel inovasyon endeksi ile bu endeksi oluşturan küresel girdi endeksi ve küresel çıktı endeksi) kullanılarak tahminler yapılmıştır. Küresel inovasyon endeksinin alt bileşenlerine Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Küresel İnovasyon Endeksi Bileşenleri

Şekil 1'e göre Küresel İnovasyon Endeksi; İnovasyon Girdi Alt Endeksi ile İnovasyon Çıktı Alt Endeklerinden oluşmaktadır. Çalışmada, söz konusu bu alt endeksler de dikkate alınarak alt endekslere analizde yer verilmiştir.

3.2. Veri Seti

Çalışmanın veri seti, 2013-2019 dönemine ait yıllık dengeli panel verilerden oluşmaktadır. Küresel İnovasyon Araştırmaları (Global Innovation Index-GII) verileri 2013 yılı itibarı ile başladığından söz konusu dönem bu şekilde belirlenmiştir. Çalışmada, ülkelere ait GSYİH verileri Avrupa Birliği'nin (AB) Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) veri tabanından, dünya ekonomisinin GSYİH verisi Dünya Bankası veri tabanından (World Bank Data), reel döviz kuru endeksi Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS- Bank for International Settlements) veri tabanından ve ülkelerin inovasyon endeksleri Küresel İnovasyon Araştırmaları (Global Innovation Index-GII) veri tabanından elde edilmiştir. Analizde kullanılan değişkenlerin kısaltmaları ve temin edildikleri veri kaynaklarına ilişkin özet bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenler

Değişkenler		Kaynak
Exp	Dolar cinsinden veriler olup ve logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
Gdp _w	Dolar cinsinden veriler olup ve logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
Gdp	Dolar cinsinden veriler olup ve logaritması alınmıştır.	Eurostat
Ino	0-100 arası puanlanan endeksidir.	Küresel İnovasyon Endeksi
Ino_input	0-100 arası puanlanan endeksidir.	Küresel İnovasyon Endeksi
Ino_output	0-100 arası puanlanan endeksidir.	Küresel İnovasyon Endeksi
Exch	Reel Döviz Kur Endeksidir.	BIS

3.3. Yöntem

Zaman serileri analizlerinde olduğu gibi panel veri analizlerinde de kullanılan değişkenlerin birim kök içermemeleri gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada, öncelikle ele alınan serilerin durağanlık testleri yapılmıştır.

Dengeli panel veri analizinde kullanılabilen Levin, Lin ve Chu (LLC-2002) Birim Kök Testi, homojen bir birim kök testidir. Tüm birimlerin aynı otoregresif parametreye sahip olduğu varsayımından hareketle Ho "Seride genel bir birim kök vardır" hipotezi test edilmektedir. Hipotezin testi için üç farklı denklem oluşturulmuştur. Bu denklemlerden; Denklem 2 sabitsiz, Denklem 3 sabitli ve Denklem 4 sabitli ve trendli modelleri ifade etmektedir.

$$\Delta Y_{it} = \rho Y_{it-1} + u_{it} \quad (2)$$

$$\Delta Y_{it} = \alpha_{0i} + \rho Y_{it-1} + u_{it} \quad (3)$$

$$\Delta Y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i}t + \rho Y_{it-1} + u_{it} \quad (4)$$

Denklem 2 homojen paneli, Denklem 3 sabit parametre ile heterojen paneli, Denklem 4 heterojen sabit trendi ve bireysel trendi içermektedir. Denklem 3 esas alınarak genel LLC modeline Denklem 5'te yer verilmiştir.

$$\Delta Y_{it-1} = \rho Y_{it-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta Y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + u_{it} \quad (5)$$

Denklem 5'te d_{mt} her bir birim için kukla değişkenleri, α_{mi} bu değişkenlerin parametrelerini ifade etmektedir (Levin, Lin ve Chu, 2002: 4). Denklem 5'te ΔY_{it} ve Y_{it-1} 'in ΔY_{it-L} ile değişkenlerinden kalıntılar elde edilmekte, L terimi ($L = 1, \dots, P_i$) optimal gecikme uzunluğunu ifade etmektedir (Tatoğlu, 2012: 200). Beck-Katz (1995) Tahmincisi, birimler arası korelasyonu düzeltmek için kullanılan ve büyük asimptotik temelli standart hatalar üreten Panel Düzeltmiş Standart Hataları (PCSE- Panel Corrected Standard Errors) yönteminin küçük panellerde de kullanıma uygun olduğunu göstermiştir (Tatoğlu, 2012: 260). Beck-Katz Tahmincisi'nde ilk olarak model en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmektedir. Kalıntılar için birinci dereceden otoregresif model ile düzeltme yapıldıktan sonra kalıntılardan panel düzeltilmiş standart hatalar elde edilmektedir (Tatoğlu, 2012: 260). Kalıntılardan elde edilen standart hatalar için şu süreç yürütülmektedir.

$U = \hat{u}_1 \hat{u}_2 \dots \hat{u}_3 \hat{u}_4$, olmak üzere değişkenlerin tamamı T elemanlı vektörler olup $UT \times N$ boyutlu bir matristir. $\hat{\beta}$ değerinin panel düzeltilmiş varyans kovaryans matrisi şu şekilde ifade edilmektedir.

$$\text{Var}(\hat{\beta})^{\text{PCSE}} = (X'X)^{-1} X' \hat{V} X (X'X)^{-1}$$

4. Bulgular

Öncelikle serilere birim kök sınamaları yapılmıştır. Yapılan sabit modellenli LLC birim kök test sonuçlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. Levin, Lin ve Chu Birim Kök Test Sonuçları

	İstatistik	Olasılık
Exp	-5.61350	0.0000
Gdp	-8.40290	0.0000
Ino	-9.35513	0.0000
Ino_input	-11.6277	0.0000
Ino_output	-11.7530	0.0000
Gdpw	-4.96048	0.0000
Exch	-7.63056	0.0000

*Newey-West bant genişliği seçimi için Bartlett-Kernel çekirdek tahmincisi kullanılmıştır. Optimal gecikme uzunluğu için Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criterion-SIC) dikkate alınmıştır.

Yapılan birim kök testine göre tüm seriler düzey değerlerinde durağandırlar. Bu nedenle serilerin, düzey değerleri ile regresyon tahminleri yapılmıştır.

Regresyon tahmini öncesinde modelin birim/zaman etkileri araştırılmıştır. Bunun için F ve LR testleri yapılmış ve modelde birim etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Analizde ele alınan örneklem belirli bir ülke grubunu (AB ülkeleri ve AB’ye üyelik süreci devam eden Türkiye’yi) kapsadığı için, önsel olarak sabit etkili model tercih edilmiştir¹. Son olarak yapılan korelasyon analizi sonucunda modelde içsellik sorununun olmadığı gözlemlenmiştir.

Çalışmada kullanılan modelde değişen varyansın varlığı Breusch-Pagan (1980) değişen varyans testi; otokorelasyonun varlığını Bhargava, Franzini ve Narendranathan’ın Durbin-Watson (D-W) testi ve Baltagi-Wu’nun (1999), LBI (B-W) otokorelasyon testleri ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına Tablo 3’te yer verilmiştir.

1 Panel veri analizlerinde sabit etkili veya tesadüfi etkili modellerden hangisinin kullanılması gerektiğine karar verilmesinde Hausman ve Mundlak model belirleme test istatistikleri kullanılmaktadır. Uygulamalı literatüre göre, eğer belirli bir ülke grubu, yerel yönetimler ya da şirketler üzerine bir panel veri analizi çalışması yapılıyorsa sabit etkili panel veri analizi tesadüfi etkili panel veri analizine tercih edilmektedir (Baltagi, 2008: 12,14). Ayrıca, Hausman Test istatistiklerine göre {Model1, 26.49579 (0.00), Model 2, 18.24728 (0.00) ve Model 3, 24.01457 (0.00)} sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

Tablo 3. Değişen Varyans ve Otokorelasyon Testleri

Modeller	Değişen Varyans		Otokorelasyon	
	Breusch-Pagan		Durbin Watson	Baltagi-Wu
	χ^2	Prob	d statistic	LBI
Model 1	6.05	0.044	0.853	1.007
Model 2	4.01	0.044	0.754	1.008
Model 3	4.21	0.039	0.853	1.006

Analiz sonuçlarına göre modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunu olduğu kabul edilmiştir. Söz konusu bu sorunlar için hata teriminde değişen varyans ve otokorelasyon varlığında standart hataları düzelten yöntem (Beck-Katz) kullanılmıştır. Yapılan tahmin sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Beck-Katz Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Model 1	Model 2	Model 3
C	-14.01990*	-28.16538*	-18.21259*
Gdpw	1.579660*	2.617039*	1.906203*
Gdp	-6.63E-07*	-1.81E-06*	-1.13E-06*
Exch	0.004188*	0.001806*	0.001644*
Exp (1)	-0.734863*	1.110441	-0.740999*
Ino	0.002020*		
Ino_output		0.001247*	
Ino_input			0.002657*
N	168	168	168
R2	%98	%98	%98

* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

İnovasyonun ihracata etkisini araştırmak için oluşturulan üç modelde de, dünya ekonomisinin GSYİH'nin artmasının ihracata etkisi pozitif yönde ve anlamlıdır. Dünya ekonomisinin büyümesi (yani dünya ülkelerinin gelirlerinin artması hâlinde) AB ülkelerinin ve Türkiye'nin ihracatının da artacağı şeklinde yorumlanmaktadır. Yine üç modelde de, ülkelerin GSYİH'nin artmasının ihracata etkisi negatif yönde ve anlamlıdır. Ülke gelirlerinin artması, ülkelerin ürettikleri mallara karşı iç talebin artmasına ve buna bağlı olarak ihracatın azalmasına neden olmuştur. Reel döviz kurunun artmasının ihracata etkisi pozitif yönde ve an-

lamlıdır. İktisat literatüründeki genel kabul, reel döviz kurundaki artışın ihracatı negatif yönde etkilemesidir. Ancak ihraç edilen ürünlerin talep esnekliğinin düşük olduğu düşünülmektedir. Böylece reel döviz kuru etkisinin oldukça sınırlı kalması muhtemeldir. Reel döviz kurunun katsayısı incelendiğinde (sırasıyla 0.004188, 0.001806 ve 0.001644) üç modelde de ihracat üzerindeki etkisinin oldukça küçük olduğu görülmektedir. İnovasyon değişkenlerinin ise benzer şekilde üç modelde de ihracat üzerinde ki etkisi oldukça düşüktür. Küresel inovasyon endeksi, inovasyon girdi alt endeksi ile inovasyon çıktı alt endekslerinin, AB ülkelerinin ve Türkiye'nin ihracatını pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Modele, kontrol değişkeni olarak eklenen Exp(1) değişkeni, bağımlı değişkenin bir dönem gecikmeli değeridir. Exp(1) değişkeni, Model 1 ve Model 3'te ihracatı negatif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Model 2 de ise etkisi anlamsızdır.

5. Sonuç

İnovasyon, dışa açık bir ekonomiye, yalnızca büyüme ve kalkınmaya doğrudan katkısı ile değil aynı zamanda dolaylı olarak uluslararası ticaret üzerindeki olumlu etkisi yoluyla da katkı sağlamaktadır (DiPietro ve Anoruo, 2006: 135).Yapılan çalışmalarda inovasyonun, işletmelerin ihracat performansını (Roper ve Love, 2002; Kongmanila ve Takahashi, 2009; D'Angelo, 2012; Çetin ve Gedik, 2017; Çütcü, 2017; Kılıç ve Yörükoğlu, 2020) ve ülke ihracatını (DiPietro ve Anoruo, 2006; Costantini ve Mazzanti, 2012; Chen, 2013;Karakaya vd., 2017; Tekin ve Hancioğlu, 2018; Polat, 2018; Akyol ve Demez, 2020) pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Çalışmada öncelikle değişkenlere ait serilerin durağanlığı araştırılmıştır. Yapılan LLC birim kök testi sonucunda serilerin durağan oldukları tespit edilmiştir. Durağan serilere, Beck-Katz tahmincisi kullanılarak PCSE analizi yapılmıştır. Analizden elde edilen sonuçlara göre inovasyon, Türkiye ve AB-27 ülkesinin ihracatını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Bu çerçevede, inovasyonun belirleyicileri olarak endeks kapsamında yer verilen kurumlar, insan kaynağı, altyapı, pazar ve iş piyasasının gelişmişliği gibi girdilere yatırım yapılması yanında bilgi, teknoloji ve diğer yaratıcı çıktılara yönelik destek mekanizmalarının artması inovasyon ekosistemini besleyecek ve böylelikle gerek işletmeler düzeyinde gerekse toplamda ülke ihracat performansının artmasına katkı sağlayacaktır. Çalışma, inovasyon ve ihracat performansı arasındaki ilişkiyi makro düzeyde ele alması, güncel verilere dayalı olması ve inovasyonun farklı belirleyicilerini dikkate alması açısından literatüre katkı sunmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda daha geniş bir dönem aralığı, farklı belirleyiciler ve farklı ülke grupları üzerine analizler yapılabilir.

Kaynakça

- Akyol, M., Demez, S. (2020), "İnovasyonun Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: Yeni Endüstrileşen Ülkeler İçin Panel Veri Analizi", *Journal of Yaşar University*, 15(57), 56-62.
- Avermaete, T., Viaene, J., Morgan, E. J., & Crawford, N. (2003), "Determinants Of Innovation In Small Food Firms", *European Journal Of Innovation Management*, 6(1), 8-17
- Baltagi, B. H. (2008). "*Econometric Analysis Of Panel Data*", Chichester: John Wiley & Sons.
- Baltagi, B. H. and P. X. Wu. (1999), "Unequally Spaced Panel Data Regressions With AR Disturbances", *Econometric Theory*, 15: 814-823
- Beck, N. and J. N. Katz (1995), "What to Do (and not to Do) With Time-Series Cross-Section Data", *American Political Science Review*, 89, 634-47.
- Bhargava A., Franzni L. and Narendranathan W. (1982), "Serial Correlation and Fixed Effect Models", *The Review of Economic Studies*: 49, 533-549.
- Bhattacharya, M., & Bloch, H. (2004), "Determinants Of Innovation", *Small Business Economics*, 22(2), 155-162.
- Breusch, T., and Pagan, A. (1980), "The Lagrange Multiplier Test And Its Applications To Model Specification In Econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47(1): 239-253.
- Chen, W. C. (2013), "The Extensive And Intensive Margins Of Exports: The Role Of Innovation", *The World Economy*, 36(5), 607-635.
- Costantini, V., & Mazzanti, M. (2012), "On The Green And Innovative Side Of Trade Competitiveness? The Impact Of Environmental Policies And Innovation On EU Exports", *Research Policy*, 41(1), 132-153.
- Çetin, K., & Gedik, H. (2017), "İnovasyon Ve İhracat Performansı İlişkisi: Karaman Örneği", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 109-126.
- Çütcü, İ. (2017), "İnovasyonun İhracat Performansına Etkisi: Yatay-Kesit Analizi Uygulaması", *Journal Of International Social Research*, 10(48).
- D'Angelo, A. (2012), "Innovation And Export Performance: A Study Of Italian High-Tech Smes", *Journal Of Management & Governance*, 16(3), 393-423.
- DiPietro, W. R., & Anoruo, E. (2006), "Creativity, Innovation, And Export Performance", *Journal Of Policy Modeling*, 28(2), 133-139.
- Erkutlu, H., & Eryiğit, S. (2001), "Uluslararasılaşma Süreci", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(3), 149-164.

Griffiths, M. D., & Kickul, J. (2008), "The Socioeconomic Determinants Of Innovation: An Empirical Examination", *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 9(4), 231-240.

Kamasak, R. (2015), "Determinants Of Innovation Performance: A Resource-Based Study", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1330-1337.

Karakaya, A., Ağazade, S., & Perçin, S. (2017), "Türk İmalat Sanayinde İhracat ve İnovasyon Arasındaki İlişki", *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 3(2), 85-103.

Khan, A. M., & Roy, P. A. (2011), "Globalization And The Determinants Of Innovation In BRICS Versus OECD Economies: A Macroeconomic Study", *Journal of Emerging Knowledge in Emerging Markets*, 3, 28-45.

Kılıç, S., & Yörükoğlu, Ö. (2020), "Pazar Ve İnovasyon Yönelimliliğinin İhracat İşletmelerinin İnovasyon Ve İhracat Performansına Etkileri", *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 45-81.

Kongmanila, X., & Takahashi, Y. (2009), "Innovation, Export Performance And Profitability Of Lao Garment Exporters", *International Journal of Economics and Management*, 3(2), 225-236.

León-Ledesma, M. (2000), "R&D Spillovers And Export Performance: Evidence From The OECD Countries", *Department of Economics Discussion Paper*.

Levin, A., C.F. Lin, ve C.Chu (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties", *Journal of Econometrics*, Vol. 108, 2002, pp. 1-24.

Malik, S. (2020), "Macroeconomic Determinants of Innovation: Evidence from Asian Countries", *Global Business Review*, (1)-15.

OECD, (2005), "Oslo Manual: Guidelines For Collecting And Interpreting Innovation Data", (No. 4), *Organization For Economic Cooperation & Development*.

Özsağır, A., & Çütcü, İ. (2015), "İnovasyon-Dış Ticaret Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Türkiye Analizi", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(2), 119-132.

Pan, Y., & David, K. T. (2000), "The Hierarchical Model Of Market Entry Modes", *Journal Of International Business Studies*, 31(4), 535-554.

Polat, M. A. (2018), "Ar&Ge ve İnovasyonun Ülkelerin İhracat Performansına Etkileri: Gelişmekte Olan Asya Ülkeleri İçin Yeni Nesil Bir Panel Veri Analizi", *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(3), 997-1015.

Roper, S., & Love, J. H. (2002), "Innovation And Export Performance: Evidence From The UK And German Manufacturing Plants", *Research Policy*, 31(7), 1087-1102.

Sey, N., Aydın, B. (2021), "Türkiye'de Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı ve İnovasyon İlişkisi Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme", *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 11(1).

Sungur, O., Aydın, H., & Eren, M. (2016), "Türkiye'de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 173-192.

Süygün, S. (2020), "*Süreç İnovasyonu*", D.Zeren, O.Yılmaz (Ed.), Pazarlama ve İnovasyon kitabı içerisinde (sf.350-381)

Tatoğlu, Ferda Yerdelen (2012), "*Panel Veri Ekonometrisi*", Beta Yayınevi.

Tekin, E., & Hancioğlu, Y. (2018), "İnovasyon Belirleyicilerinin İhracat Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(4), 897-917.

Uzay, N., Demir, M., & Yıldırım, E. (2012), "İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği", *Doğus University Journal*, 13(1).

Uzkurt, C. (2017), "*Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü (Kültürel, Yönetimsel ve Makro Yaklaşım)*", İstanbul: Beta Yayınları.