

Teknolojik İnovasyonun İhracat Üzerindeki Etkisi: Türkiye-AB (15) Ülkeleri Örneği

*The Effect Of Technological Innovation On Exports: The Case Of Turkey-EU
(15) Countries*

Erol ÇAKMAK⁽¹⁾, Gizem YILDIZ⁽²⁾

ÖZ: İnovasyon, ülkelerin daha nitelikli bir ihracat yapısına sahip olabilmeleri konusunda oldukça önemli bir faktördür. İnovasyona dayalı ürünler üreterek küresel piyasalarda tercih edilebilirliğini arttıran ülkeler bu noktada pek çok ülkeden ayrılmaktadır. Bu çalışmada, teknolojik inovasyonun ihracat üzerindeki etkisi incelenmiştir. 1998-2013 dönemini kapsayan çalışmada öncelikle TAI ve Ar-Co endeksleri referans alınarak teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Bu veriler modellerde bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında Türkiye'nin AB-15 ülkelerine yaptığı toplam ihracat, yaygın ve yoğun ihracat olarak bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Yaygın ihracattaki artış, niteliksel artışı, yoğun ihracattaki artış ise niceliksel artışı ifade etmektedir. Elde edilen ihracat verileri bağımlı değişken olarak modellerde kullanılmıştır. Teknolojik inovasyonun yaygın ve yoğun ihracat üzerindeki etkisi Panel ARDL yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre, teknolojik inovasyonun yaygın ihracat üzerinde etkisi olduğuna ilişkin kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Diğer taraftan, yoğun ihracatı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik İnovasyon Endeksi, Yaygın İhracat, Yoğun İhracat, Panel ARDL.

Abstract: Innovation is a very important factor for countries to have a more qualified export structure. Countries that increase their preference in global markets by producing products based on innovation are separated from many countries at this point. In this study, the effect of technological innovation on exports is examined. Technological innovation index values were calculated with reference to TAI and Ar-Co indices in the study covering 1998-2013 period. This data is used as an argument in the models. In the second phase of the study, Turkey's total exports to the EU-15 countries, has been separated into components as extensive and intensive margins. The increase in Extensive exports; the qualitative increase, and the increase in intensive exports means the quantitative increase. The export data obtained is used as a dependent variable in the models. The impact of technological innovation on extensive and intensive margin was analyzed by Panel ARDL method. According to the result of analysis, there is no strong finding that technological innovation is the effect on extensive margin. On the other hand, it has been determined that intense margin have a statistically significant and positive effect.

Keywords: Technological Innovation Index, Extensive Margins, Intensive Margins, Panel ARDL.

JEL Classifications: C40; O3; F14; C20.

⁽¹⁾Atatürk Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü; cakmak@atauni.edu.tr

⁽²⁾Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü; gizemakbulut@gumushane.edu.tr

Geliş/Received: 16-02-2018, Kabul/Accepted: 12-06-2018

1.Giriş

İnovasyon kelimesi Latince kökenli “innovatus” kelimesinden türetilmiş olup İngilizcede “innovation” olarak adlandırılmaktadır. Ancak inovasyonun Türkçe sözlükteki karşılığı olarak kullanılan “yenilik” sözcüğü, kavramın anlamını tam olarak karşılayamamaktadır. Çünkü inovasyon, yenilik yanında, yenilenme, geliştirme, gelişme gibi anlamları da içermektedir. İnovasyon kavramının tanımı, iktisat yazınında ilk kez Joseph A. Schumpeter’in 1911 yılında yazdığı ve 1934 yılında ilk İngilizce çevirisinin yapıldığı kitabında yapılmıştır. İnovasyonun sınıflandırılmasında öncü olarak kabul edilen Schumpeter tarafından yapılan çalışmada 5 farklı inovasyon türü yer almaktadır (Schumpeter, 1947: 153): i) yeni ürünlerin girişi veya mevcut ürünlerdeki değişiklik, ii) yeni üretim yöntemlerinin gelişmesi, iii) yeni pazarların ortaya çıkması, iv) hammaddeler veya diğer girdiler için yeni arz kaynaklarının gelişmesi, v) endüstriyel organizasyondaki değişiklik. Bu inovasyon türleri daha sonra pek çok çalışmada farklılaştırılarak ve/veya geliştirilerek ifade edilmiştir.

Uluslararası ticaret teorisinde karşılaştırmalı üstünlüğün önemine vurgu yapan David Ricardo’nun ardından yeni ticaret teorileri geliştirilmiştir. Bu teorilerde, karşılaştırmalı üstünlüğün sağlanmasında teknolojiye dayalı farklılıkların önemli olduğu görüşü savunulmaktadır. 1961 yılında Posner tarafından “Teknoloji Açığı Teorisi” olarak ifade edilen bu görüş, 1966 yılında Vernon tarafından geliştirilmiştir. 1970’li yıllarda teknolojinin görece önemine yeterli vurgunun yapılmadığını öne süren Krugman tarafından “Kuzey-Güney Modeli” geliştirilmiştir. Ardından Grossman ve Helpman tarafından yapılan çalışmada ise ülkeler arasındaki ticarete teknolojiye dayalı farklılıklar tartışılmıştır. Genel olarak teorilerde, uluslararası ticarete ülkelerin sahip oldukları teknolojiye dayalı üstünlüklerin önemine vurgu yapılmaktadır. Diğer taraftan, teknoloji kavramının esasında inovasyon ile ilişkilendirilmesi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelişme farklılıklarının da nedenini ortaya koymaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerin en önemli hedefleri arasında, daha yüksek bir teknoloji düzeyine sahip olabilmek ve buna bağlı olarak daha yüksek bir inovasyon performansı düzeyini yakalayabilmek gelmektedir. Ülkelerin teknolojik yönden gelişme göstermeleri, inovasyona yönelik faaliyetleri ile ilişkilendirildiği sürece hızlanmaktadır. Dolayısıyla teknolojik inovasyon açısından gelişmekte olan ülkelerin uygulayacağı politikalar hem mevcut konumlarını korumalarında hem de gelişmiş ülke kategorisine yükselmelerinde önem arz etmektedir.

Toplam ihracatın nitelik ve nicelik yönünden ayrıştırılarak incelenmesi oldukça önemlidir. Bingzhan (2011) tarafından geliştirilen yaygın ihracat (Extensive Margins) kavramı nitelik yönünden, yoğun ihracat (Intensive Margins) kavramı ise nicelik yönünden ihracatı ifade etmektedir. Bu bağlamda, “teknolojik inovasyon, ülkelerin ürün çeşitliliğine dayalı ihracatını mı yoksa aynı ürünlerle miktar artışına dayalı ihracatını mı daha fazla etkiler?” sorusu çalışmanın amacını ortaya koymaktadır. 1998-2013 dönemini kapsayan çalışmada teknolojik inovasyonun Türkiye’nin AB-15 ülkelerine gerçekleştirdiği yaygın ve yoğun ihracatı üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

Teorik çerçevesini ortaya koyan giriş bölümünü takiben çalışmanın ikinci bölümünde literatürde yer alan çalışmalar, mikro ölçekli ve makro ölçekli olmak üzere iki başlık altında özetlenmiştir. Üçüncü bölümünde referans çalışmalar ışığında örneklemdeki ülkelerin teknolojik inovasyon endeks değerlerinin, yaygın ve yoğun ihracat

değerlerinin nasıl hesaplandığı metodolojik olarak anlatılmıştır. Yaygın ihracat ve yoğun ihracat bağımlı değişken olmak üzere iki model kurulmuştur. Ampirik analizde, yıllık panel verilerle oluşturulan Ardışık Bağımlı Gecikmesi Dağıtılmış (ARDL) modellerdeki katsayılar Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi (PMGE) kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde analiz sonucu elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Sonuç ve değerlendirme bölümü ile çalışma son bulmaktadır.

2.Literatür Araştırması

2.1. Mikro Ölçekli Çalışmalar

Teknolojik inovasyon ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen öncü çalışmalardan biri olan Keesing'in (1967) araştırmasında, ABD endüstrilerine ilişkin AR-GE harcamalarının uluslararası ticaret üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, AR-GE faaliyeti, imalat sanayi sektöründe ABD'nin rekabet edebilirliği ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmada ABD'nin rekabet edebilirliğinin göstergesi olarak G10 ülkelerinin 1962'deki toplam ihracatının, ABD'nin toplam ihracatına oranı verisi kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak kullanılan sektörel düzeyde AR-GE harcamaları verisi ciddi şekilde sorunlu olduğu için AR-GE faaliyetinin ulaşılabilir en iyi göstergesi, AR-GE'de çalışan bilim adamları ve mühendislerin her bir endüstrideki işgücü toplamının yüzdesi olarak tanımlanmıştır. Korelasyon analizi sonucuna göre, Amerika endüstrilerindeki AR-GE faaliyetinin yoğunluğu ile ihracat performansı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur.

Hirsch ve Bijaoui (1985) tarafından yapılan çalışma İsrail'deki 111 firmayı kapsamaktadır. Çalışmada, sektörel ihracat ile AR-GE yoğunluğu arasındaki ilişki araştırılmıştır. 1979-1981 döneminde ihracattaki değişimin, 1975-1977 döneminde ihracattaki değişime oranı bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Dinamik modelde bağımsız değişken olarak 1977 yılındaki AR-GE çalışanlarının toplam çalışan sayısına oranı kullanılmıştır. Regresyon analizi sonucuna göre AR-GE yoğunluğu ile ihracattaki artış arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Zhao ve Li (1997) tarafından yapılan çalışmada AR-GE'nin ihracat üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma Çin'deki 1551 imalat sanayi firmayı kapsamaktadır. Çalışmada öncelikle lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Bu kısımda örnekleme dahil edilen firmalar inovasyon yapan ve inovasyon yapmayan şeklinde ikiye ayrılmıştır. Daha sonra ikinci kısımda eşanlı denklem analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucuna göre ihracat ile AR-GE arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca eşanlı denklem analizinin sonucunda AR-GE ile ihracat arasında çift yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Ülkeyi genel olarak değerlendirmek yerine bölgeler arası farklılıklara dikkat çeken Kirbach ve Schmiedeberg (2008) çalışmasında 1993-2003 dönemine ilişkin inovasyonun, Doğu ve Batı Almanya'daki firmaların ihracat davranışları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Doğu ve Batı Almanya firmalarının gelişmelerini analiz etmek için Probit ve Tobit modellerinin tahmini sonucunda AR-GE harcamaları ile ihracat arasında doğrusal olmayan pozitif bir ilişki bulunmuştur. Teknolojik inovasyonun ihracat faaliyetleri üzerindeki pozitif etkisinin Batı Almanya'dan ziyade Doğu Almanya'da daha fazla olduğu sonucu, ülke içerisindeki bölgesel gelişmişlik farklılıkları ile açıklanabilir.

2.2. Makro Ölçekli Çalışmalar

Makro düzeyde yapılan öncü çalışmalardan biri Fagerberg (1988) tarafından yapılmıştır. Çalışmada 1961-1983 dönemine ilişkin 15 OECD ülkesinin teknolojik gelişme düzeylerinin ihracat pazar payı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ülkelerin teknolojik gelişme düzeyi, AR-GE ve patent verilerinin ağırlıklandırılması yapılarak bir endeks değeri tanımlanmıştır. EKK analiz sonucuna göre ülkelerin teknolojik gelişme düzeyleri, ihracat pazar payı üzerinde yüksek oranda etkilidir.

Eaton ve Kortum (1997) tarafından yapılan çalışmada, inovasyon avantajının yaygınlaştırılmasında ticaretin rolü incelenmiştir. 1990 yılına ilişkin yapılan çalışmada 19 OECD ülkesi arasında yapılan ticarete ilişkin veriler kullanılarak çekim modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen çekim modelinde kullanılan teknoloji değişkeni, ülkelerdeki beşeri sermaye stoku (okullaşma oranı) ve araştırma sayısı stoku (AR-GE) olarak tanımlanmıştır. EKK analizi sonucuna göre modelde kullanılan her iki teknolojik inovasyon değişkeni ihracatı pozitif etkilemektedir.

Laursen (1999) tarafından yapılan çalışmada 1965-1988 dönemine ilişkin ticaret ile inovasyon arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada inovasyonun göstergesi olarak patent verisi kullanılmıştır. 19 OECD ülkesi ve 17 imalat sanayi sektörünü kapsayan çalışmanın regresyon analizi sonucuna göre, bir ülkenin ticaret performansı ile teknolojik inovasyonu arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak teknolojik inovasyonun göstergesi olarak patent verisi kullanılmıştır. Dolayısıyla literatürde teknolojik inovasyonun farklı göstergelerinin olduğu ve çalışmalarda kullanılmaya başlandığı görülmüştür.

Martinez-Zarzoso ve Marquez-Ramos (2005) tarafından yapılan çalışmada uluslararası ticaret, teknolojik inovasyon ve coğrafya arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ampirik kısmında 1999 yılında 62 ülkenin iki yanlı ticaret akışı verileri kullanılarak çekim modeli tahmin edilmiştir. Çalışmada teknolojik inovasyon göstergesi olarak hem ihracatçı ülkenin hem de ithalatçı ülkenin TAI ve ArCo endeks değerleri kullanılmıştır. TAI değeri içerisinde yer alan 4 kriter analizde ayrı olarak da değerlendirilmiştir. EKK analizi sonucuna göre kriterlerin iki yanlı ticaret akışı üzerindeki etkisi anlamlı ve pozitifdir. İthalatçı ülkenin sahip olduğu teknolojinin ticaret üzerindeki etkisi, ihracatçı ülkeye oranla daha düşüktür. Ayrıca ihracatçı ülkenin daha yüksek bir teknoloji donanımına sahip olması daha fazla ihracat yapacağını göstermektedir.

Uzay vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'nin imalat sanayi ihracatı ile teknolojik yenilik arasındaki ilişki incelenmiştir. 1995-2005 dönemini kapsayan çalışmada sektörel AR-GE harcamaları verisi teknolojik yeniliğin göstergesi olarak tanımlanmıştır. Genelleştirilmiş EKK yöntemi ile yapılan analiz sonucuna göre AR-GE harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin pozitif ve daha çok gecikmeli olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Teknolojik inovasyon ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda teknolojik inovasyonun göstergesi olarak çoğunlukla AR-GE verisi kullanılmıştır. Patent verilerinin kullanıldığı çalışmaların da son yıllarda literatürde yer almaya başladığı görülmüştür. Ancak teknolojik inovasyonun göstergesi olarak sadece AR-GE ve patent verisinden ziyade hem teknolojik altyapı hem de beşeri göstergeler gibi çeşitli göstergelerin de ihracat üzerindeki etkisini ölçmek oldukça önemlidir. Bununla birlikte, teknolojik inovasyonun toplam ihracat üzerindeki etkisini inceleyen geniş bir literatür olmasına rağmen toplam ihracatı bileşenlerine ayırıştırarak inceleyen

çalışmaların sayısı oldukça azdır. Chen (2013) tarafından yapılan çalışmanın dışında böyle bir çalışmaya rastlanmamış olması, literatürde böyle bir boşluğun olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ülkelerin teknolojik inovasyon performanslarının toplam ihracatını nasıl etkilediğinden ziyade toplam ihracat yapısını oluşturan nitelik ve nicelik ayrımının yapılması daha anlamlı olacaktır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmanın amacı, teknolojik inovasyonun ihracat üzerindeki etkisini ölçmeye yöneliktir. Çalışmada 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye ve AB-15 ülkelerine ait dengeli panel veriler kullanılmıştır. Ekonometrik modellerde bağımlı değişken olarak kullanılan yaygın ve yoğun ihracat değerleri ile bağımsız değişken olarak kullanılan teknolojik inovasyon endeks değerleri pek çok aşamadan oluşan yöntemlerle elde edilmiştir.

3.1. Toplam İhracatın Yaygın ve Yoğun İhracat Olarak Ayrıştırılması

Çalışmanın ilk aşamasında 1998-2013 döneminde Türkiye'nin AB-15 ülkelerine toplam ihracatı yaygın ve yoğun ihracat olarak bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Aynı zamanda daha detaylı bir şekilde yoğun ihracat bileşeni fiyat (kalite) ve miktar olarak da ayrıştırılmıştır. Bu şekilde yaygın ihracat nitelik yönünden, yoğun ihracat ise nicelik yönünden değerlendirilmiştir. Bu ayrıştırma yöntemi için Bingzhan (2011) tarafından geliştirilen metodoloji takip edilmiştir¹. Hesaplama kullanılan ihracat verileri, CEPII veri tabanında yer alan BACI veri setinden elde edilmiştir. Ancak toplam ihracatın yaygın ve yoğun ihracat olarak bileşenlerine ayrılması noktasında ürünlerin sınıflandırılma düzeyleri oldukça önemli bir konudur. Bu sebeple, çalışmada tüm ülkeler için ortak olan en yüksek fasıllı ürün düzeyindeki veri seti kullanılmıştır. CEPII veri tabanından elde edilen BACI veri setindeki HS-96 ile oluşturulan veri seti kullanılarak bu sorun giderilmeye çalışılmıştır².

Kavramsal olarak yaygın ihracat (EM); ürün sayısı ve/veya ürün çeşitliliğindeki artış ile gerçekleşen ihracatı, yoğun ihracat (IM) ise birbirini takip eden dönemlerde ihracatı yapılan ürünlerdeki miktar veya fiyat (kalite) artışı yoluyla gerçekleşen ihracatı ifade etmektedir. Dolayısıyla nitelik yönünden yaygın ihracat yüksek teknolojik inovasyon performansı ile ilişkilendirilirken, nicelik yönünden yoğun ihracatı görece düşük teknolojik inovasyon performansı ile ilişkilendirmek mümkündür.

Yaygın ve yoğun ihracat değerlerinin toplam ihracata olan katkı oranlarını ayrıştırabilmek için t+1 ve t dönemlerindeki $I_{(jmt+1)}$ ve I_{jmt} ürün kategorilerinin ihracat paylarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki hesaplama yapılmaktadır:

$$EXR_{jm} = \frac{\sum_{i \in I_{jmt+1}} X_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmt}} X_{jmit}} \quad (1)$$

Denklem 1'de yer alan $I_{(jmt+1)}$, t+1 döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen ürün kategorilerini, I_{jmt} ise t döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen ürün

¹ Detaylı bilgi için bkz. Bingzhan, S. (2011). Extensive Margin, Quantity And Price In China's Export Growth. *China Economic Review*, 22(2), 233-243.

² Detaylı bilgi için bkz. Gaulier, G. ve Zignago, S. (2010). Baci: International Trade Database at The Product-Level (the 1994-2007 version). *Munich Personal RePEc Archive*, CEPII.

kategorilerini göstermektedir. $X_{(jmit+1)}$ ve X_{jmit} sırasıyla t+1 döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürünün ihracat değerini, t döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürününün ihracat değerini temsil etmektedir.

İhracat artışına katkısı bakımından yoğun ihracat artışı da fiyat ve miktar artışı olarak ikiye ayrılmaktadır. Hesaplanan fiyat bileşeni ürün kalitesi ile ilişkilendirilmektedir. Yani ürünlerin fiyatlarının artması daha kaliteli ürünlerin ihraç edildiği şeklinde yorumlanmaktadır. Bu bağlamda yoğun ihracat aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{i \in I_{jmc}} x_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmc}} x_{jmit}} &= \frac{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit+1} q_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit} q_{jmit}} \\ &= \prod_{i \in I_{jmc}} \left(\frac{p_{jmit+1}}{p_{jmit}} \right)^{w_{jmi}} \times \prod_{i \in I_{jmc}} \left(\frac{q_{jmit+1}}{q_{jmit}} \right)^{w_{jmi}} \end{aligned} \quad (2)$$

Denklemlerde yer alan w_i , t döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürün kategorisinin payını (s_{jmit}), t+1 döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürün kategorisinin payının ($s_{(jmit+1)}$) logaritmik ortalamalarını vermektedir. Bu logaritmik ortalamalar aşağıdaki gibi hesaplanarak w_i değeri elde edilmektedir.

$$s_{jmit} = \frac{p_{jmit} q_{jmit}}{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit} q_{jmit}} \quad (3a)$$

$$s_{jmit+1} = \frac{p_{jmit+1} q_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit+1} q_{jmit+1}} \quad (3b)$$

$$w_i = \frac{\frac{s_{jmit+1} - s_{jmit}}{\ln s_{jmit+1} - \ln s_{jmit}}}{\sum_{i \in I_{jmc}} \frac{s_{jmit+1} - s_{jmit}}{\ln s_{jmit+1} - \ln s_{jmit}}} \quad (3c)$$

Yaygın ve yoğun ihracatın artış oranının toplam ihracat artış oranına katkısını hesaplayabilmek için her bir bileşen doğal logaritması alındıktan sonra ele alınan yıl sayısına bölerek 100 ile çarpılmaktadır. Bu şekilde yaygın ihracat artış oranı hesaplanmaktadır. Diğer artış oranları da aynı şekilde hesaplanmaktadır.

$$g_{EM_{jm}} = 100 \times \left(\frac{\ln(EM_{jm})}{(t+1) - (t)} \right) \quad (4)$$

$$g_{EXR_{jm}} = g_{EM_{jm}} + g_{P_{jm}} + g_{Q_{jm}} \quad (5)$$

Denklemlerde her bir bileşenin artış oranlarının toplamı yer almaktadır. Yaygın ihracat artış oranının toplam ihracat artış oranına olan katkısı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$r_{EM_{jm}} = 100 \times \left(\frac{g_{EM_{jm}}}{g_{EXR_{jm}}} \right) \quad (6)$$

Denklemlerde yer alan formül fiyat ve miktar artış oranı için de aynı şekilde hesaplanmaktadır. Tablo 1'de yukarıdaki denklemlerden yola çıkılarak 1998-2013 döneminde Türkiye'nin AB-15 ülkelerine ihracatına ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Tabloda ilk 4 sütun sırasıyla toplam ihracatı (EXR), yaygın ticareti (EM), fiyat (P) ve

miktar (Q) bileşenlerini göstermektedir. Diğer 4 sütun bu bileşenlerdeki artış oranlarını, son 3 sütun ise yaygın ticaret (r(EM)), fiyat (r(P)) ve miktar (r(Q)) bileşenlerinin toplam ihracat artışına olan net katkısını sunmaktadır.

Tablo 1. Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Dinamikleri (1998-2013)*

	EXR	EM	P	Q	g(EXR)	g(EM)	g(P)	g(Q)	r(EM)	r(P)	r(Q)
Almanya	2.59	1.04	1.76	1.42	6.35	0.26	3.76	2.33	4.12	59.19	36.68
Avusturya	3.79	1.22	1.80	1.72	8.89	1.35	3.91	3.63	15.18	43.96	40.85
Belç-Lüks**	5.97	1.35	1.74	2.53	11.92	2.01	3.71	6.20	16.90	31.11	51.99
Danimarka	4.55	1.22	1.71	2.16	10.11	1.38	3.59	5.15	13.61	0.36	50.89
Finlandiya	5.89	1.30	1.62	2.80	11.83	1.76	3.22	6.86	14.89	27.18	58.01
Fransa	4.92	1.14	1.67	2.59	10.63	0.88	3.41	6.34	8.26	32.10	59.64
Hollanda	3.52	1.24	1.66	1.72	8.41	1.42	3.38	3.61	16.89	40.19	42.92
İngiltere	4.65	1.01	1.64	2.82	10.25	0.06	3.28	6.91	0.57	32.01	67.42
İrlanda	3.76	1.64	1.59	1.44	8.84	3.31	3.10	2.43	37.44	35.13	27.44
İspanya	7.76	1.09	1.73	4.10	13.67	0.60	3.66	9.40	4.37	26.82	68.82
İsveç	6.11	1.24	1.69	2.92	12.07	1.43	3.51	7.14	11.84	29.04	59.12
İtalya	4.23	1.04	1.90	2.14	9.62	0.28	4.28	5.06	2.90	44.47	52.63
Portekiz	4.06	1.65	1.51	1.63	9.34	3.33	2.76	3.26	35.63	29.50	34.87
Yunanistan	3.87	1.17	1.84	1.79	9.04	1.06	4.07	3.88	11.74	44.99	42.96

Not: *Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Dinamiklerine ilişkin veriler tarafımızca hesaplanmıştır. **CEPII veri tabanından elde edilen BACI veri setinde Belçika ve Lüksemburg'un ticaret verisi tek bir ülke olarak rapor edilmiştir. Bu sebeple çalışmada Belç-Lüks. olarak ifade edilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü üzere Türkiye'nin AB-15 ülkelerine gerçekleştirdiği ihracatın dinamikleri ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Türkiye'nin en önemli ticaret ortaklarından Almanya'ya yaptığı toplam ihracat artışının %4.12'si yaygın ticaret, %59.19'u fiyat artışı ve %36.68'i ise miktar artışı ile açıklanmaktadır. Teknolojik inovasyon performansı oldukça yüksek olduğu bilinen ülkelerden biri olan İsveç'e gerçekleşen ihracat artışının sadece %11.84'ü yaygın ihracat ile gerçekleşirken, büyük bir kısmı yoğun ihracattaki artış ile gerçekleşmektedir. Özetlemek gerekirse, Türkiye'nin sadece İrlanda ve Portekiz'e yaptığı ihracatı yaygın ihracat olarak gerçekleşmektedir. Diğer ülkelere yaptığı ihracat ise yoğun ihracat ile yani daha çok geleneksel ürünlerle gerçekleştirmektedir.

3.2. Teknolojik İnovasyon Endeks Değerlerinin Elde Edilmesi

Çalışmanın ikinci aşamasında 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye ve AB-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Teknolojik inovasyonun etkilerini ölçmeye yönelik yapılan çalışmalarda genellikle patent, AR-GE, internet kullanıcı sayısı gibi temsili değişkenler kullanılmaktadır. Ancak ülkelerin teknolojik inovasyon başarıları, karışık bir yapıya sahip olduğu için teknoloji yaratma, teknolojinin yayılması ve beşeri yetenek gibi teknolojilerin tüm özelliklerini yansıtan bir endeks yakalamak oldukça zordur (Márquez-Ramos, Martínez-Zarzoso, 2010:2). Endeks değerlerinin hesaplamasında Teknolojik Yaratıcılık Endeksi, Teknolojik Altyapı Endeksi ve Beşeri Altyapı Endeksi olmak üzere üç ana kriter belirlenmiştir. Bu kriterler Desai vd. (2002) tarafından oluşturulan Teknoloji Başarı Endeksi (TAI) ve Archibugi ve Coco (Ar-Co) (2002) çalışmalarından yola çıkarak oluşturulmuştur.

Hem TAI hem de Ar-Co endeks değerleri ülkelerin mevcut inovasyon skor değerlerini hesaplarken farklı dönemlere ilişkin verileri, mevcut dönem verisi olarak kullandığı için güncel durumu yansıtmada noktasında net bir bilgi vermemektedir. Bu çalışmada, teknolojik inovasyonun göstergesi olarak hesaplanan endeks değerlerinde TAI ve Ar-Co endeks hesaplamalarında kullanılan kriterlerden yola çıkarak 3 ana kriter ve 10 alt kriter belirlenmiştir:

Tablo 2. Teknolojik İnovasyon Endeksi (TİE) Hesaplamasında Kullanılan Kriterler

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Dönem	Kaynak
Teknolojik Yaratıcılık Endeksi (TYE)	Patent sayısı (Milyon Kişi Başına, EPO)	1998-2013	Eurostat
	Bilimsel Makale Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Topluluk Marka Tescil Belgeleri (GSYH' ya oranı)	1998-2013	Eurostat
Teknolojik Altyapı Endeksi (TAE)	İnternet Kullanıcı Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Mobil Telefon Kullanıcı Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Sabit Telefon Kullanıcı Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Elektrik Gücü Tüketimi (Kişi Başına kWh)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Enerji Kullanımı (Kişi Başına Petrole Eşdeğer Kg)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
Beşeri Altyapı Endeksi (BAE)	Yükseköğretime Katılım (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	Eurostat
	Ar-Ge Harcamaları (% GSYH)	1998-2013	OECD database

Çalışmada normalizasyon yöntemi ile teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Aşağıdaki denklem ile hesaplanan her bir endeksin performansı 0 ile 1 arasında değişen değerler almaktadır:

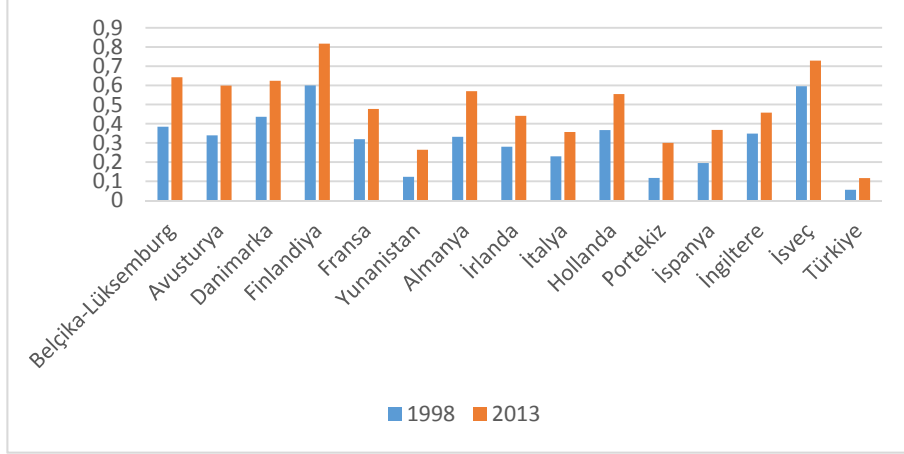
$$endeks = \frac{x_i - x_{min}}{x_{mak} - x_{min}} \quad (7)$$

Yukarıdaki formülde x_i : mevcut değeri, x_{min} : gözlemlenen en küçük değeri ve x_{mak} : gözlemlenen en büyük değeri göstermektedir. Bu şekilde elde edilen her bir endeks değeri geometrik ortalaması alınarak her bir ülke ve yıl için teknolojik inovasyon endeks değerleri elde edilmektedir.

$$Teknolojik İnovasyon Endeksi (TİE) = (TYE \cdot TAE \cdot BAE)^{1/3} \quad (8)$$

Yukarıda ifade edilen kriterler ışığında hem Türkiye hem de AB-15 ülkeleri için teknolojik inovasyon endeksi değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada oluşturulan TİE değerleri, hem daha geniş bir aralık dönemini kapsamaları hem de dengeli bir veri seti ile hesaplamalar yapılması noktasında TAI ve Ar-Co endeks değerlerinden ayrılmaktadır. Hesaplanan TİE değerleri, Türkiye'nin performansının

değerlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerle karşılaştırılması açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Şekil 1’de Türkiye ve AB-15 ülkelerinin TIE skor değerleri yer almaktadır.



Şekil 1. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TIE Değerleri

Şekil 1’de görüldüğü üzere 1998 yılından 2013 yılına kadar lider ülke sıralamalarının değişmediği görülmektedir. Yıllar itibariyle İsveç, Belç.-Lüks., Avusturya, Danimarka üst sıralarda yer almaktadır. Türkiye açısından değerlendirildiğinde ise 1998 yılından 2013 yılına kadar olumlu bir seyir izlemesine rağmen gelişmiş ülkelerin oldukça gerisinde kalmaktadır.

3.3. Veri Seti ve Yöntem

Yaygın ve yoğun ihracat değerleri ile teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplandıktan sonra teknolojik inovasyonun ihracat üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla ekonometrik modeller oluşturulmuştur. Ekonometrik modellerde kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Modellerde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Bilgiler

Değişkenin Adı	Değişkenin Tanımlanması	Elde Edilen Kaynak
Yaygın ve Yoğun İhracat Modelleri		
em/exr	Yaygın ihracatın toplam ihracat içerisindeki payı	Tarafımızca hesaplanmıştır.
im/exr	Yoğun ihracatın toplam ihracat içerisindeki payı	Tarafımızca hesaplanmıştır.
inv _j /inv _m	Türkiye’nin TİE’nin AB-15 ülkelerinin TİE’ye oranı	Tarafımızca hesaplanmıştır.
rer _j /rer _m	Türkiye’nin reel döviz kuru endeksinin AB-15 ülkelerinin reel döviz kuru endeksine oranı	Eurostat
pcgdp _j /pcgdp _m	Türkiye’nin KBGSYH’ nin AB-15 ülkelerinin KBGSYH’ye oranı	World Bank- World Development Indicators

Modellerde kullanılan tüm değişkenler 1998-2013 dönemini kapsamaktadır³. Modellerde bağımlı değişken olarak yaygın ve yoğun ihracatın toplam ihracat içerisindeki payı verisi kullanılmıştır. Teknolojik inovasyon endeksi, reel döviz kuru endeksi ve Kişi Başına GSYH (KBGSYH) verileri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Uzun dönemli ekonometrik analizler, iktisat alanındaki teorik ve ampirik pek çok çalışmanın odak noktasıdır. Ancak ekonometrik analizlerde kullanılan değişkenlerin farklı durağanlık seviyelerinde olmaları analizi daha karışık bir hale getirmektedir (Pesaran ve Shin, 1998:372). Bu bağlamda Pesaran tarafından yapılan çalışmada ARDL testinin teorik çerçevesi geliştirilmiştir. Bu test, serilerin I(0) ve/veya I(1) olması durumunda hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ilişkinin tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır.

ARDL testinin çeşitli avantajları bulunmaktadır. Bunlardan biri diğer eşbütünlük testlerine göre daha yansız ve etkili olmasıdır. Aynı zamanda küçük örnekleme sahip çalışmalarda daha tutarlı sonuçlar vermektedir. Bir diğer avantajı da modelden dışlanan değişkenlere ve otokorelasyona bağlı sorunları ortadan kaldırarak, modelin kısa ve uzun dönem tahminleri yapılabilenidir (Narayan ve Narayan, 2006: 479).

Değişkenlerin uzun ve kısa dönem katsayılarının tahmin edilmesinde PMGE ve Ortalama Grup Tahmincisi (MGE) kullanılmaktadır. MGE yöntemi ile her bir grubun katsayılarının ortalaması alınarak uzun dönem katsayıları elde edilmektedir. Bu şekilde standart bir karşılaştırma yapılabilmektedir (Pesaran ve Smith, 1995:80). PMGE yöntemi ise, hem havuzlanmış hem de ortalamayı içermektedir. Bu tahminci, uzun dönem katsayılarının birimler arasında aynı kalması şartı ile sabitin, kısa dönem katsayılarının ve hata varyanslarının birimler arası farklılaşmasına izin vermektedir. Dolayısıyla panel ARDL modellerinde, değişkenlerin uzun dönem homojenite ile ilişkili olarak kısa dönemde heterojenite durumları göz ardı edilmektedir (Pesaran vd., 1999:621). PMGE ve MGE arasında seçim yapabilmek amacıyla Hausman testi yapılmaktadır. Hausman testinin sonucuna göre tercih edilen tahminci sonucu elde edilen bulgular yorumlanmaktadır. Çalışmada teknolojik inovasyonun yaygın ve yoğun ihracat üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla iki model geliştirilmiştir.

3.4. Ekonometrik Model

Ekonomik model oluşturulurken metodolojik gereklilikler yanında ilişkilerin teorik olarak geçerliliği de göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Çalışmada teknolojik inovasyonun ihracat üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla kısa ve uzun dönem katsayıları tahmin etmeye yönelik panel ARDL (1,2,2,2) modelleri oluşturulmuştur. Chen (2013) çalışması referans alınarak geliştirilen modeller aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \Delta \left(\frac{em}{exr} \right)_{jm,t} &= \alpha_0 + \beta_1 \left(\frac{em}{exr} \right)_{jm,t-1} + \beta_2 \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-1} + \beta_3 \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-1} + \\ &\beta_4 \left(\frac{pcgdp_j}{pcgdp_m} \right)_{t-1} + \sum_{i=1}^1 \gamma_i \Delta \left(\frac{em}{exr} \right)_{jm,t-i} + \sum_{i=0}^2 \delta_i \Delta \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-i} + \\ &\sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \theta_i \Delta \left(\frac{pcgdp_j}{pcgdp_m} \right)_{t-i} + e_{jm,t} \end{aligned} \quad (9)$$

³ İhracat verisinin elde edildiği BACI veri setinin ulaşılabilir dönem aralığının kısa olması ve örneklemedeki tüm ülkeler için yıllık olarak dengeli bir panel veriye ulaşılabilmesi açısından çalışma 1998-2013 dönemini kapsamaktadır.

$$\begin{aligned} \Delta \left(\frac{im}{exr} \right)_{jm,t} &= \alpha_0 + \beta_1 \left(\frac{im}{exr} \right)_{jm,t-1} + \beta_2 \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-1} + \beta_3 \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-1} + \\ &\beta_4 \left(\frac{pcgdj}{pcgdp_m} \right)_{t-1} + \sum_{i=1}^1 \gamma_i \Delta \left(\frac{im}{exr} \right)_{jm,t-i} + \sum_{i=0}^2 \delta_i \Delta \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-i} + \\ &\sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \theta_i \Delta \left(\frac{pcgdj}{pcgdp_m} \right)_{t-i} + e_{jm,t} \end{aligned} \quad (10)$$

Yukarıdaki denklemlerde yer alan α : sabit parametreyi, Δ : fark operatörünü, e : hata terimini ifade etmektedir. β , γ , δ , φ , ve θ ise değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Panel ARDL modelinin en önemli aşamalarından biri gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Literatürde gecikme uzunluğunu belirlemeye yönelik Akaike Information Criteria (AIC), Schwarz Information Criteria (SIC) ve Bayesian Information Criterion (BIC) gibi çeşitli ölçütler kullanılmaktadır. Bu doğrultudan hareketle çalışmada ARDL modeline ilişkin en uygun gecikme uzunluğu SIC'ye göre belirlenmiştir. Tablo 4.'te modellerde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır.

Tablo 4. Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
im/exr	224	1.0085	0.0501	0.7178	1.3170
em/exr	224	1.1175	0.1853	0.5870	1.6690
inv _j /inv _m	224	0.1701	0.1038	0.0177	0.5367
pcgdj/pcgdp _m	224	0.2080	0.0841	0.0862	0.5173
rer _j /rer _m	224	0.9909	0.0290	0.9213	1.0738

Tablo 4 incelendiğinde, ihracatın bağımlı değişken olduğu modellerde gözlem sayısı 224'tir. İm/exr değişkeninin minimum değeri 0.7178 iken maksimum değeri 1.3170'dir. Ortalama değeri ise 1.0085 olup standart hatası 0.0501'dir. inv_j/inv_m değişkeninin ortalama değeri 0.1701, pcgdj/pcgdp_m değişkeninin ortalama değeri ise 0.2080'dir. rer_j/rer_m değişkeninin ortalaması 0.9909 ve standart hatası 0.0290'dır.

4. Bulgular

Çalışmada yatay kesit bağımlılığını sınamak amacıyla öncelikle Breusch-Pagan-LM, Pesaran-LM, Baltagi, Feng ve Kao-Lm ve Pesaran-CD testleri yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı testleri sonuçlarına ilişkin sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri

Değişkenler	Breusch-Pagan-LM	Pesaran-LM	Baltagi, Feng ve Kao-Lm	Pesaran-CD
im/exr	144.45***	2.92***	2.45***	4.35***
em/exr	598.90***	36.61***	36.14***	23.33***
rer _j /rer _m	1356.68***	92.78***	92.314***	36.81***
pcgdj/pcgdp _m	1273.84***	86.64***	86.17***	35.61***
inv _j /inv _m	1390.32***	95.27***	94.80***	37.27***

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 5'te görüldüğü üzere "yatay kesit bağımlılığı reddedilen panel birim kök sınamalarında birinci nesil birim kök testlerinin uygulanması gereklidir" hipotezi reddedilmektedir. Yani paneli oluşturan tüm ülkelerin arasında birim kök vardır. Dolayısıyla yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinin

uygulanması gerekmektedir. İkinci nesil birim kök testleri varsayımı altında Tablo 6'da CIPS birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6. CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

	Sabitli		Sabitli-Trendli			
	Seviye	Birinci Fark	Seviye	Birinci Fark		
im/exr	-4.726***	-5.575***	-4.802***	-5.575***		
em/exr	-4.151***	-5.634***	-4.452***	-5.624***		
rer _j /rer _m	-1.504	-2.093*	-1.403	-2.321		
pcgdp _j /pcgdp _m	-1.805	-2.061*	-0.873	-2.685**		
inv _j /inv _m	-2.678	-2.48***	-2.25	-2.584***		
Kritik Değerler	%1	%5	%10	%1	%5	%10
	-2.26	-2.11	-2.03	-2.81	-2.64	-2.55

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Çalışmada ikinci nesil birim kök testlerinden biri olan CIPS birim kök testiyle değişkenlerin durağan olup olmadığı araştırılmıştır. CIPS birim kök testinin kritik değerleri 2007 yılında Pesaran tarafından yapılan makaledeki tablolardan elde edilmiştir. Buna göre CIPS test değerleri, %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde kritik değerden büyük ise sıfır hipotezi reddedilememektedir. Tablo 6'da görüldüğü üzere sabitli modeldeki değişkenlerin I(0) ve/veya I(1)'de durağan çıktığı sonucuna varılmıştır. Değişkenlerin katsayılarını tahmin etmek amacıyla PMGE ve MGE kullanılmıştır. Hausman testinin sonucuna göre de elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Tablo 7'de bağımlı değişkeni yaygın ihracatın toplam ihracata oranı olan Panel ARDL modelinin PMGE ve MGE sonuçları yer almaktadır.

Tablo 7. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: em/exr)

Bağımsız Değişkenler	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
c	0.57 (0.76)	8.18** (3.83)
inv _j /inv _m	-1.24*** (0.52)	0.12 (2.89)
rer _j /rer _m	-2.81*** (1.18)	-16.15** (7.99)
pcgdp _j /pcgdp _m	0.50 (0.62)	8.25*** (3.45)
ECM		
Φ _i	-0.15 (0.19)	-0.37 (0.32)
Kısa Dönem Katsayıları		
Δ inv _j /inv _m	2.53*** (0.75)	0.80 (2.19)
Δ inv _j /inv _{m t-1}	-1.13*** (0.33)	-0.84 (1.15)
Δ rer _j /rer _m	-0.18 (2.33)	19.67* (10.84)
Δ rer _j /rer _{m t-1}	-5.05*** (1.66)	-15.22*** (4.75)

$\Delta \text{pcgdp}_j/\text{pcgdp}_m$	-0.54 (2.37)	-8.28 (5.93)
$\Delta \text{pcgdp}_j/\text{pcgdp}_m \text{ t-1}$	6.25*** (2.03)	12.06*** (3.12)
Hausman Testi	2.05[0.56]	

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tahminciler arasında seçim yapabilmek için kullanılan Hausman testinin sonucuna göre PMGE kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Hata düzeltme modeli (ECM), serilerin durağan olmamasından dolayı ortaya çıkan kısa dönem sapmalarının bir sonraki dönemde dengeye gelme süresini göstermektedir. Sonuca göre ECM (-0.15) negatif fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla ECM katsayısının beklenildiği üzere negatif çıkması kısa dönemde değişkenlerdeki bir sapmanın uzun dönemde dengeye gelebileceğini fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Tablo 8'de bağımlı değişkeni yoğun ihracatın toplam ihracata oranı olan Panel ARDL modelinin PMGE ve MGE sonuçları yer almaktadır. Tahminciler arasında seçim yapabilmek için kullanılan Hausman testinin sonucuna göre PMGE kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: im/exr)

Değişkenler	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
c	0.53** (0.24)	1.30** (0.61)
inv_j/inv_m	0.09*** (0.01)	0.32 (0.91)
rer_j/rer_m	-0.03 (0.05)	0.13 (0.88)
pcgdp_j/pcgdp_m	-0.16*** (0.03)	-0.54 (1.57)
ECM		
Φ_i	-0.50** (0.23)	-0.61** (0.29)
Kısa Dönem Katsayıları		
Δ inv_j/inv_m	-0.51 (0.52)	-0.37 (0.90)
Δ inv_j/inv_m t-1	0.20 (0.30)	0.19 (0.48)
Δ rer_j/rer_m	-0.27 (0.28)	1.82 (1.44)
Δ rer_j/rer_m t-1	0.10 (0.34)	-1.30 (1.02)
Δ pcgdp_j/pcgdp_m	0.85** (0.44)	-0.01 (1.04)
Δ pcgdp_j/pcgdp_m t-1	-0.07 (0.32)	0.79 (1.00)
Hausman Testi	0.03[0.99]	

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 8'e göre ECM parametresi (-0.50) negatif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Yani bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. ECM, serilerin durağan olmamasından dolayı ortaya çıkan kısa dönem sapmalarının bir sonraki dönemde dengeye gelme süresini göstermektedir. Buna göre, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %0.5'i bir sonraki dönemde düzelecek olup uzun dönem dengesine yaklaşması sağlanacaktır. $invj/invm$ değişkeninin uzun dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif iken, kısa dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Uzun dönemde teknolojik inovasyon endeksi artışında meydana gelen 1 birimlik değişim yoğun ihracat artışını 0.09 birim arttırmaktadır. $rerj/term$ değişkeninin kısa ve uzun dönem katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. $pcgdj/pcgdp$ değişkeninin ise uzun dönem katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlı, kısa dönem katsayısı ise pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

5.Sonuç ve Değerlendirme

Teknolojik inovasyon performansı açısından Türkiye, AB-15 ülkelerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. Olumlu bir gelişme göstermesine rağmen hedeflenen düzeye ulaşamaması, Türkiye'nin küresel piyasalardaki rekabet gücünün zayıf kalmasına sebep olmaktadır. Diğer taraftan, Türkiye'nin AB-15 ülkelerine ihracat artışı, yaygın ihracattan ziyade yoğun ihracat ile gerçekleşmektedir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye'nin sahip olduğu teknolojik inovasyon artışı, ihracatının daha çok nicelik yönünden artmasını sağlamaktadır.

Çalışmada 1998-2013 dönemine ilişkin teknolojik inovasyonun Türkiye'nin AB-15 ülkelerine yaptığı yaygın ve yoğun ihracatı üzerindeki etkisi iki model kurularak test edilmiştir. Ampirik analiz sonucuna göre teknolojik inovasyon, yoğun ihracatı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Daha açık bir ifadeyle, Türkiye'nin teknolojik inovasyon performansı, yeni ürünlerin üretilmesinden ziyade mevcut ürünlerin miktarındaki artış destekler niteliktedir.

Türkiye'de, ihraç ürünlerinin üretiminde kullanılan teknolojiler daha çok yurtdışından ithal edilmektedir. Teknolojinin transfer hızı küreselleşme dinamikleri ile artmış bulunmaktadır. Dolayısıyla Türkiye yoğun ihraç ürünlerinde kendisinden sonra gelen "daha ucuz emek" ülkelerinin yoğun rekabeti ile karşı karşıyadır. Bir yandan yüksek oranda ithal girdiye dayalı bir ihracat desenine sahip olması diğer yandan teknolojik inovasyon performansının düşük olması Türkiye'nin ihracat sektörlerinde bir durgunluk yaşamasına ve rekabet gücünün zayıf kalmasına sebep olacaktır. Daha nitelikli bir ticaret yapısına sahip olabilmesinin ihracat pazarlarında fark yaratmakla, yani teknolojik inovasyon kapasitesini arttırmakla mümkün olabileceğini söylemek mümkündür. Dolayısıyla Türkiye'nin, teknolojik inovasyon performansını arttırmaya yönelik olarak uygulayabileceği politikalar şu şekilde sıralanabilir:

a) Özel sektörün AR-GE harcaması yapması bir ürünün ortaya çıkmasını ve neticede ürünün ticarileşme sürecini hızlandırmaktadır. TÜİK tarafından yayınlanan araştırma raporlarına göre Türkiye'de AR-GE harcamalarının yaklaşık %45-50'si özel sektör tarafından yapılmaktadır. Ancak bu oranın AB ülkelerinde yaklaşık %65-70 seviyesinde olması Türkiye'nin AR-GE harcamalarında özel sektöre daha fazla ağırlık vermesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

b) Ülkelerin beşeri sermaye altyapılarının önemli göstergelerinden biri eğitimidir. OECD'nin 2015 yılı PISA raporuna göre Türkiye 72 ülke arasında yaklaşık 50. sırada

yer almaktadır. Bu bağlamda nitelikli üretimi destekler nitelikte mesleki eğitime ağırlık veren eğitim reformları yapılmalıdır.

c) Türkiye’de inovasyon girişimlerini desteklemek amacıyla son yıllarda özel alanlar kurulmaktadır. Bu özel alanlar teknopark, teknokent, araştırma parkı gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 74 teknopark bulunmaktadır. Bilim ve teknoloji alanında katkıda bulunan bu teknoparkların sayısının artırılması ve üniversite-sanayi işbirliğinin geliştirilmesi oldukça önemlidir.

d) Türkiye’de yüksek teknolojili ürünlerin üretiminin toplam üretim içerisindeki payı son beş yıldır yaklaşık %3-3,5 seviyesinde seyretmektedir. Buna karşılık düşük teknolojili ürünlerin payı %35-40 seviyesindedir. Dolayısıyla Türkiye’nin “yükte ağır pahada hafif” olarak yaptığı emek yoğun üretim sistemi yerine yüksek teknolojiye dayalı ürünlerin üretilmesine ağırlık vermesi gereklidir.

Teknolojik inovasyona dayalı politikaların uygulanması Türkiye’nin hem sürdürülebilir büyüme ve kalkınma performansını olumlu etkileyecek hem de daha nitelikli ürünler ihraç ederek küresel piyasalarda daha rekabetçi bir ülke konumuna getirmesini sağlayacaktır.

6. Referanslar

- Archibugi, D. ve Coco, A. (2002). A New İndicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (Arco). *The World Development*, 32(4), 629-654.
- Bingzhan, S. (2011). Extensive Margin, Quantity And Price In China's Export Growth. *China Economic Review*, 22(2), 233-243.
- Chen, W.-C. (2013). The Extensive And Intensive Margins Of Exports: The Role Of Innovation. *The World Economy*, 36(5), 607-635.
- Desai, M., Fukuda-Parr, S., Johansson C. ve Sagasti, F. (2002). Measuring The Technology Achievement of Nations and The Capacity to Participate In The Network Age. *Journal of Human Development*, 3(1), 95-122.
- Eaton, J. ve Kortum, S. (1997). Technology And Bilateral Trade. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 6253, 1-53.
- Eurostat (2016, 20 Mart). Erişim adresi <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- Fagerberg, J. (1988). International Competitiveness. *The Economic Journal*, 98(391), 1988, 355-374.
- Gaulier, G. ve Zignago, S. (2010). Baci: International Trade Database at The Product-Level (the 1994-2007 version). *Munich Personal RePEc Archive*, CEPII.
- Hirsch, S. ve Bijaoui, I. (1985). R&D Intensity And Export Performance: a Micro View. *Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv)*, 121(2), 238-251.
- Keesing, D. B. (1967). The Impact of Research And Development on United States Trade. *The Journal of Political Economy*, 75(1), 38-48.
- Kirbach, M. ve Schmiedeberg, C. (2008). Innovation And Export Performance: Adjustment And Remaining Differences In East And West German Manufacturing. *Economics of Innovation New Technology*, 17(5), 435-457.
- Laursen, K. (1999). The Impact Of Technological Opportunity On The Dynamics Of Trade Performance. *Structural Change and Economic Dynamics*, 10(3), 341-357.
- Márquez-Ramos, L. ve Martínez-Zarzoso, I. (2010). The Effect Of Technological Innovation On International Trade: Non-Linear Approach. *Kiel Institute for the World Economy, Discussion Paper*, No.4, 1-34.

- Martínez-Zarzoso, I. ve Márquez-Ramos, L. (2005). International Trade, Technological Innovation And Income: A Gravity Model Approach. *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*, No.2005-15, 1-31.
- Narayan, P. K. ve Narayan, S. (2006). Savings Behaviour In Fiji: An Empirical Assessment Using The ARDL Approach To Cointegration. *International Journal Of Social Economics*, 33(7), 468-480.
- OECD Database (2016, Mart 25). Erişim adresi <https://data.oecd.org/>.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Economics*, 22(2), 265–312.
- Pesaran, M. H. ve Shin, Y. (1998). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach To Cointegration Analysis. *Econometric Society Monographs*, 31, 371-413.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. (1999). Pooled Mean Group Estimation Of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Pesaran, M. H. ve Smith, R. (1995). Estimating Long-Run Relationships From Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal Of Econometrics*, 68(1), 79-113.
- Schumpeter, J. A. (1947). The Creative Response in Economic History. *The Journal Of Economic History*, 7(2), 149-159.
- Uzay, N., Demir, M. ve Yıldırım, E. (2012). İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 147-160.
- World Bank (2016, 10 Mayıs). World Development Indicators, Erişim adresi <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>.
- Zhao, H. ve Li, H. (1997). R&D And Export: An Empirical Analysis Of Chinese Manufacturing Firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 8(1), 89-105.