



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## Avrupa Ülkelerinde İnovasyon ve Dış Ticaret Arasındaki İlişki\*

Seymur Ağazade<sup>1</sup>, Aykut Karakaya<sup>2</sup>

### Öz

Bu çalışmada inovasyonun dış ticaret üzerindeki etkisi Avrupa ülkeleri örneğinde 2000-2017 dönemi verileri temel alınarak ve panel veri yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge yoğunluğu kullanılmış olup, dış ticarete ilişkin ise ihracat yoğunluğu, ithalat yoğunluğu ve ihracatın ithalatı karşılama oranı değişkenleri dikkate alınmıştır. Değişkenlerin durağan olmadıklarına işaret eden birim kök testi sonuçları ve model parametrelerinin ülkelere göre heterojenliği dikkate alınarak inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişki Westerlund (2007) HDM koentegrasyon testi ve Pesaran (2006) CCEMG modeli çerçevesinde incelenmiştir. Westerlund (2007) HDM koentegrasyon testi sonucunda, inovasyon ile her üç dış ticaret değişkeninin koentegre olduğu bulunmuştur. Pesaran (2006) CCEMG yöntemi dâhilinde ihracat, ithalat ve ihracatın ithalatı karşılama oranı için tahmin edilen modellerden ise sadece ilkinde inovasyonun dış ticaret üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bulgular hem uzun hem de kısa dönemde inovasyonun ihracatı pozitif yönde etkilediğini gösterirken, ithalatı ve ihracatın ithalatı karşılama oranını etkilemediğine işaret etmektedir. Bununla birlikte CCEMG modeli ile yapılan tahminlerle, inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişkinin ülkelere göre farklılık gösterdiği, Türkiye için ise bu ilişkinin desteklenmediği görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, ülkelere göre farklılıkların olduğuna işaret etmekle birlikte ihracat artışına ilişkin politika hedefleri belirleyen ülkelerin inovasyonu destekleyici tedbirleri de dikkate almaları gerektiğini göstermektedir. Böyle bir tercih kalıcı rekabet üstünlüğünü destekleyen inovasyon ve teknolojik yetenek birikimine katkı sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** İnovasyon, dış ticaret, panel koentegrasyon, CCEMG tahminçileri, Avrupa Ülkeleri.

## The Relationship between Innovation and Foreign Trade in European Countries

### Abstract

This study investigates the effect of innovation on foreign trade in European countries for the period of 2000-2017 using panel data methods. R&D intensity was used as an indicator of innovation, and export intensity, import intensity and the ratio of exports to imports were considered as foreign trade indicators. Considering the results of unit root tests indicating the nonstationary of the variables and the heterogeneity of parameters across countries, the relationship between innovation and foreign trade variables was examined by using Westerlund (2007) HDM cointegration test and Pesaran (2006) CCEMG model. Westerlund (2007) HDM cointegration test showed that innovation and all three foreign trade variables are cointegrated. Among the models estimated for exports, imports, and the ratio of exports to imports within the framework of Pesaran (2006) CCEMG method, it was found that innovation affects foreign trade only in the first model. These finding supports that innovation influences exports positively in both the long and short run. However, innovation did not influence imports and the ratio of exports to imports. Furthermore, the CCEMG model showed that the relationship between innovation and foreign trade variables varies across countries, while this relationship was not supported for Turkey. The results indicate that although there are differences across countries, when setting policy targets for export growth, they should also consider measures to support innovation. It is thought that such a preference will contribute to the innovation and technological capability accumulation that support permanent competitive advantage.

**Keywords:** Innovation, Foreign Trade, Panel cointegration, CCEMG Estimators, European Countries.

\* Bu çalışma, 17-19 Nisan 2019 tarihlerinde Artvin'de düzenlenen Artvin Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi'nde sunulan "Avrupa Ülkelerinde İnovasyon ve İhracat Arasında Uzun Dönemli İlişki" başlıklı bildirinin önemli ölçüde geliştirilmiştir şeklidir.

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar (Corresponding Author), Prof. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İİSBF, İktisat Bölümü, [seymur.agazade@alanya.edu.tr](mailto:seymur.agazade@alanya.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-5484-5189>

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, [aykut.karakaya@erdogan.edu.tr](mailto:aykut.karakaya@erdogan.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-6491-132X>

**Atf:** Ağazade, S., Karakaya, A. (2022). Avrupa ülkelerinde inovasyon ve dış ticaret arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40 (3), 472-493.

## GİRİŞ

Schumpeter (1934), ortaya çıkış biçimlerine göre inovasyonu yeni bir ürünün ya da bir ürünün yeni özellikler kazandırılmış halinin piyasaya sürülmesi, yeni bir üretim yönteminin uygulanması, yeni bir piyasanın açılması, yeni bir hammadde ya da yarı mamul kaynağının bulunması ve yeni bir monopol pozisyonunun yaratılması ya da var olan bir monopol pozisyonunun bozulması şeklinde sınıflandırmaktadır. Bu şekilde bir sınıflandırmadan da anlaşıldığı üzere, inovasyonun rekabet gücü sağlaması ve ihracatı artırıcı yönde etkilemesi beklenir. Bunun yanı sıra, bu süreç ithal edilen malların yurtiçinde üretimi ile sonuçlanabileceğinden dolayı ithalatı azaltıcı etkilere de neden olabilir. İnovasyonun aynı zamanda, yeni ürünlerin veya yeni pazarlara yönelik ürünlerin üretimi için daha fazla ithal girdi talebinin ortaya çıkması ile sonuçlanması da mümkündür. İnovasyonun ülkelerarası ticaret üzerindeki etkisi, bu ticareti açıklamaya yönelik yaklaşımlar olan Posner'in (1961) teknoloji açığı teorisinde, Vernon'un (1966) ürün dönemleri teorisinde ve Krugman'ın (1979) kuzey-güney modelinde de açıklanmaya çalışılmaktadır. Bunun yanı sıra, kendi kendine seçim hipotezi (self-selection hypothesis) de inovasyonun dış ticaret üzerindeki etkisine ilişkin açıklama getirmektedir.

Araştırma konusunun ele alındığı mevcut literatürde ise hem mikro hem de makro düzeyde verilerin kullanıldığı fakat problemin genellikle inovasyon-ihracat ilişkisi bağlamında incelendiği görülmektedir. Bu çalışma, ihracatın yanı sıra ithalat ve ihracatın ithalatı karşılama oranı değişkenlerini de kullanarak inovasyonun dış ticaret üzerindeki etkisini daha kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın temel katkılarından birinin literatürde mevcut olan boşluğu panel verinin çokuluslu ampirik uygulamasına dayanarak doldurmak olduğu ifade edilebilir. Mevcut uygulamalı literatürde inovasyon değişkeni için girdi ve çıktı odaklı göstergelerin dikkate alındığı görülmektedir. Bu çalışmada girdi odaklı inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarına ilişkin istatistikler kullanılmıştır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda, Avrupa ülkeleri örneğinde inovasyonun dış ticaret üzerindeki etkisini incelemek için 2000-2017 dönemine ait dengeli panel veri seti kullanılmıştır. Araştırma 36 ülkeyi kapsamakta olup, panel veri yöntemlerine dayanmaktadır. Çalışmada bir sonraki başlık altında konunun teorik temelleri sunulmuş, ikinci bölümde ise literatür ele alınmıştır. Üçüncü bölümde veri seti ile değişkenler tanımlanıp analiz yöntemi ile kullanılan teknikler açıklanırken, bunu takiben dördüncü bölümde çalışmada elde edilen bulgular sunulmuştur. Son bölümde ise, çalışma bulguları dikkate alınarak araştırma sonuçları verilmiş ve bunlara dayanan değerlendirme ve öneriler yapılmıştır.

## 1. TEORİK ÇERÇEVE

Ülkeler arasında ticareti açıklamaya yönelik olarak geliştirilen Posner'in (1961) teknoloji açığı teorisi, Vernon'un (1966) ürün dönemleri teorisi ve Krugman'ın (1979) kuzey-güney modeli, inovasyonun ülkelerarası ticaret üzerindeki etkisine yönelik açıklamalar getirmektedir. Bu teorik yaklaşımlar inovasyonun dış ticarete piyasa gücü kazandırdığını ve ihracatı kolaylaştırdığını öngörürler. Şöyle ki, teknoloji açığı teorisi, ülkelerarasındaki ticareti teknoloji farkına, yani karşılaştırmalı maliyetlerde teknolojik değişimden kaynaklanan farklılıklara dayandırmaktadır. Teknoloji düzeyindeki bu farklılık, takipçi ülkelerce inovasyonun taklit edilmesine yeterli olan bir öğrenme süresi boyunca ticareti teşvik etmektedir. Ürün dönemleri teorisinde de, benzer şekilde, ürünün olgunlaşma aşamasında seri üretim ve ölçek ekonomileri üretkenlik artışına neden olmakta ve ülkelerarası ticareti desteklemektedir. Daha sonraki aşamalarda ise ürünün

taklit edilmesi ile taklitçi ülke ihracatçı konuma geçer. İnovasyonun yeni malların geliştirilmesi biçiminde ele alındığı Krugman'ın (1979) kuzey-güney modelinde de ürün dönemleri teorisi ile benzer sonuçlara ulaşılmaktadır. Monopol rantına yol açmasından dolayı teknolojik farklılık modelde ülkelerarası ticaretin nedeni olarak görülmektedir. Kuzey-güney modelinde yeni ürünler başlangıçta inovatif kuzey ülkesinden güney ülkesine ihraç edilmekte, üretim teknolojisinin belirli bir dönem sonra güney ülkesinde mevcut olmasıyla düşük ücretlerden kaynaklanan rekabet üstünlüğü sayesinde söz konusu süreç bu ürünlerin artık kuzey ülkesince güney ülkesinden ithal edilmesiyle sonuçlanmaktadır (Ert vd., 2017).

Bunun yanı sıra, inovasyonun dış ticarete olan etkisi teorik olarak kendi kendine seçim mekanizması bağlamında da açıklanmaktadır. Bilindiği gibi, yurtiçi piyasalarla karşılaştırıldığında uluslararası piyasalara giriş ve bu piyasalarda var olma birçok ilave maliyete katlanmayı gerektirmektedir. Bu nedenle, belirtilen mekanizma daha yüksek üretkenlikle çalışan inovatif firmaların bu ek maliyetleri karşılayabilmelerinin ve uluslararası piyasalarda faaliyetlerini sürdürebilmelerinin mümkün olduğunu öne sürmektedir (Bernard ve Wagner, 1997; Wagner, 2002; Melitz, 2003). Batık maliyetler olarak da değerlendirilebilecek olan bu ilave maliyetler müzakere, anlaşmaya varma, ürünleri uluslararası veya yabancı standartlara uygun hale getirme, uluslararası dağıtım ağlarını oluşturma gibi bir dizi işlemde kaynaklanmaktadır. Rekabetin daha yoğun olduğu dış piyasalarda ancak daha üretken firmaların bu batık maliyetleri karşılayabilmeleri ve faaliyetlerini sürdürebilmeleri mümkün görünmektedir. Bu durum da, kendi kendine seçim mekanizması için temel oluşturmaktadır (Bernard ve Jensen, 1999; Bernard vd., 2003; Clerides vd., 1998; Helpman vd., 2004; Roberts ve Tybout, 1997).

İnovasyon, yeni ürünlerin ortaya çıkmasına, mevcut ürünlerin kalitesinin artırılmasına, firmaların yeni piyasalara açılmasına veya yeni bir yönetim şeklinin uygulanmasına neden olmakta ve dolayısıyla ticaret performansını da etkilemektedir. Ürün inovasyonu ve ürün geliştirmeye ek olarak, süreç inovasyonu da maliyetleri düşürebilir ve böylece rekabet gücünü artırabilir (Wakelin, 1998a). Bunun yanı sıra inovatif endüstrilere ait ürünlerin fiyat esnekliğinin daha düşük ve gelir esnekliğinin ise daha yüksek olması (Greenhalgh, 1990) da inovasyonun rekabet gücü sağlama ve ticaret artışını destekleme özelliği için tutarlı bir temel sağlamaktadır. Daha düşük fiyat esnekliği maliyetler üzerinde fiyat belirlemede üreticilere önemli avantajlar sağlamakta ve bu fiyat artışları satış hasıllarının artması ile sonuçlanmaktadır. Daha yüksek gelir esnekliği ise, süreç içinde gelir düzeyindeki artış dikkate alındığında, piyasalarda ticaret hacimlerinin daha yüksek bir kısmının bu mallar lehine olacak şekilde değişeceğine işaret etmektedir. Dış ticaret bağlamında düşünüldüğünde ise inovasyonun yenilikçi malların esneklik özelliklerinden dolayı dış ticareti destekleyici sonuçlara neden olacağı anlaşılmaktadır.

İnovasyon ve dış ticaret arasındaki ilişkiye yönelik getirilen teorik açıklamaların, uygulamalı çalışmalarda da olduğu gibi ağırlıklı olarak inovasyon ve ihracat ilişkisi üzerine odaklandığı görülmektedir. Fakat inovasyonun ithalat üzerinde de önemli etkilerinin olması beklenebilir ve bu etkinin nihai olarak farklı yönlerdeki gelişmelere göre şekillenebileceği ileri sürülebilir. Şöyle ki, inovasyon ithal edilen mal ve hizmetlerin yurtiçi üretimini mümkün hale getirebilir ve ithalatı azaltıcı yönde etkileyebilir. Diğer yandan hammadde, aramalı ve malzeme gibi üretim girdilerinin yetersiz olması veya bunların üretiminin mümkün olmaması durumunda inovasyon ithal girdi talebinde artışa da neden olabilir.

## 2. LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ

Denklemlere İnovasyonun dış ticaret performansı üzerinde etkisine ele alan çalışmalar oldukça geniş bir literatür oluşturmaktadır. Makro ve mikro düzeyde verilere dayandığı görülen bu çalışmalarda çok farklı şekillerde ölçülebilen inovasyonun genellikle uluslararası piyasalara girişi kolaylaştırmaya katkı sağladığı ve yine farklı şekilde ölçülen ihracat performansını iyileştirdiği görülmekle birlikte, bunu desteklemeyen çalışmaların veya sektör ya da mal grubuna göre genelleştirmeye olanak vermeyen sonuçların olduğu da söylenebilir. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda inovasyon ve dış ticarete ilişkin göstergelerin önemli derecede farklılık gösterdiği, verinin firma, sektör ve ülke gibi farklı düzeyde olduğu ve analiz yöntemlerinin farklı varsayımlara dayandığı da görülmektedir. Örneğin Landesmann ve Pfaffermayr (1997) inovasyon ve ihracat ilişkisini incelemek için 7 OECD üyesi ülke (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere, ABD) örneğinde ihracatı talep denklemlerini elektrikli olmayan makineler, elektrikli makineler ve toplam imalat sanayi için tahmin etmişlerdir. Çalışmada göreceli maliyette rekabet avantajına neden olduğundan rakiplere göre Ar-Ge faaliyeti ve uluslararası pazarlara sunulan ürünlerin kalite spektrumundaki konumunu dikkate alan göstergeler kullanılmıştır. Bunun sonucunda göreceli Ar-Ge harcamalarının ABD, İngiltere ve Japonya'da ihracat paylarını genellikle pozitif yönde etkilediğini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Almanya ve bazı durumlarda Fransa için ise göreceli Ar-Ge harcamaları ve ihracat payları arasındaki ilişki zaman zaman negatif olmuştur.

Verspagen ve Wakelin'in (1997) çalışmasında ise konu 9 OECD ülkesi (Kanada, Fransa, Almanya, İngiltere, İtalya, Japonya, Norveç, İsveç ve ABD) örneğinde ele alınmış ve bu ülkelerin 22 imalat sanayi sektörü arasındaki ikili ticaret akımları üzerinde Ar-Ge harcamalarının, yatırımların ve ücretlerin etkisi incelenmiştir. Çalışmada Ar-Ge yoğunluğu sektörel gayrisafi katma değer yüzdesi olarak Ar-Ge harcamalar şeklinde hesaplanmıştır. Tahmin edilen modelde bağımlı değişken ise ülkelerin sektörel ihracat oranıdır. Tahmin sonuçlarında rekabet gücünü belirleyen temel faktörün sektöre göre farklılık gösterdiği tespit edilirken, Ar-Ge harcamalarının etkisinin 10 sektör için pozitif ve 4 sektör için ise negatif olduğu vurgulanmıştır. Aynı ülkeler örneğinde Wakelin (1998a) ticaretin belirleyicileri için oluşturduğu ampirik modeli, özellikle inovasyonun rolüne vurgu yaparak tahmin etmiştir. Tahmin edilen modelde, göreceli inovasyonu, işgücü maliyetlerini ve yatırım oranlarını, sektörel bazda iki taraflı ticaret üzerindeki etkisini yatay kesit verisine dayanarak incelenmiştir. Çalışmada inovasyon göstergesi olarak göreceli Ar-Ge yoğunluğu ve göreceli patentleştirme değişkenleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre sektörlerin toplulaştırılmış verileri dikkate alındığında ele alınan göstergeden bağımsız olarak inovasyon iki taraflı ticarete önemli rol oynamaktadır. Fakat sektörel düzeyde, odaklanılan sektöre ve göstergeye göre sonuçlar değişiklik göstermektedir. Şöyle ki, 22 sektörün 15'i için görece inovasyonun iki taraflı ticaret üzerindeki etkisi pozitif bulunmuş, diğer 7 sektör için ise herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. 15 OECD üyesinin havuzlanmış verisine dayanarak Fagerberg (1988) sonuçları da ülkeler arasında uluslararası rekabetçilik ve büyümedeki farklılıkları etkileyen ana faktörlerin teknolojik rekabetçilik ve teslimatta rekabet edebilme yeteneği olduğunu göstermektedir.

Farklı sektörlerle ilişkin olmakla birlikte Ghazalian ve Furtan (2007) ile Bojnec ve Fertó'nün (2011) çalışmaları da OECD ülkeleri odağında kaleme alınmıştır. Ghazalian ve Furtan (2007) birincil tarım ürünleri ve işlenmiş gıda ürünleri ihracatı üzerinde inovasyonun etkisini 21 OECD üyesi ülke için araştırmış ve inovasyonun bir göstergesi olarak Ar-Ge sermaye stokunu dikkate almıştır. Çekim modeline dayanan sonuçlar Ar-Ge'nin birincil tarım ürünleri ihracatını artırdığını

göstermektedir. Fakat işlenmiş gıda sektöründe bu etkinin negatif olduğunu gösteren sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuç inovasyonun piyasa genişletici etkisinin piyasa gücü etkisine baskın olması ile açıklanmıştır. Ayrıca çalışma sonuçları birincil tarım ürünleri sektörüne yönelik inovasyonun da işlenmiş gıda ihracatını desteklediğine işaret etmektedir. Bojnec ve Fertó (2011) ise Ar-Ge harcamalarının imalat sanayi ihracatı üzerindeki etkisini 18 OECD üyesi ülke örneğinde panel veri ve çekim modelini kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonuçları, Ar-Ge harcamalarının ihracatçı ülkeler için imalat sanayi dış ticaretini pozitif yönde etkilediğini, ithalatçı ülkeler için ise farklı sonuçların olduğunu göstermektedir. Yapılan tahminler, Ar-Ge harcamalarının ülkeler arası uzaklığın etkilerinin aşılmasına katkıda bulunabileceğini ve ithalatta uzmanlaşmayı güçlendirebileceğine işaret etmektedir.

Montobbio ve Rampa (2005), DiPietro ve Anoruo (2006) ile Cipollina vd. (2016) çalışmaları da çok ülkeli verilerine dayanmaktadır. Bunlardan Montobbio ve Rampa (2005) konuyu Arjantin, Brezilya, Çin, Kolombiya, Hindistan, Malezya, Meksika, Singapur ve Tayland olmak üzere dokuz gelişmekte olan ülkenin 25 imalat sanayi ve birincil ürünler sektörü örneğinde ele almışlardır. Yapısal ayrıştırma analizinin kullanıldığı çalışmada teknoloji ve ticaret arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve özellikle de teknolojik gelişmenin neden olduğu yapısal değişim süreçlerinin ihracatın sektörel dağılımı ve pazar payları üzerindeki etkisini incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan ekonometrik analiz, eğer ülke artan teknolojik fırsatların olduğu endüstrilerle büyüyorsa ihracata ilişkin teknolojik faaliyetin yüksek teknoloji sektörlerle, düşük teknoloji fırsatların olduğu endüstrilerden uzaklaşıyorsa orta teknoloji sektörlerle, başlangıçta büyüyen sektörlerde uzmanlaşmışsa düşük teknoloji sektörlerle ilgili olduğunu göstermektedir. DiPietro ve Anoruo (2006) ise Dünya Ekonomik Forumu'nun yaratıcılık endeksini ve inovasyon, teknoloji, teknoloji transferi ve girişim başlama alt endekslerini kullanarak bunların toplam ihracat, yüksek teknoloji ihracatı, işlenmemiş tarım ürünü ihracatı, imalat sanayi ihracatı üzerindeki etkilerini yatay kesit analizi çerçevesinde incelemişlerdir. Çalışmayı kapsayan ülke sayısı tahmin edilen farklı modellere göre 42 ila 53 arasında değişmektedir. Yatay kesit regresyon analizine dayanan tahmin sonuçları, ülkede yaratıcılığın, inovasyonun, teknoloji durumunun, diğer ülkelerden teknoloji transferinin ve girişim başlatma endekslerinin ihracat değeri ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Yaratıcılık ve alt bileşenlerinin tarımsal ihracat üzerinde etkisi nispeten düşük olmakla birlikte bunun diğer ihracat göstergelerini de pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Cipollina vd. (2016) tarafından yapılan çalışma ise çekim modeline dayanmakta olup, kalite standartlarının ve inovasyonun ticaret hacmi üzerindeki etkisini analiz etmektedir. 60 ihracatçı ülke ve 57 ithalatçı ülke örneğinden 26 imalat sanayi endüstrisine ait verilere dayanan çalışmada, en inovatif endüstrilerin toplam ihracat kalitesini artırma ve daha sonra rekabet avantajı kazanma olasılığının daha yüksek olduğunu gösteren sonuçlar elde edilmiştir. Bu etkide endüstri teknoloji yoğunluk düzeyinin ve ülkenin gelişmişlik düzeyinin de etkili olduğu görülmüştür.

Çok sayıda ülkeyi kapsayan çalışmaların yanı sıra inovasyon ve dış ticaret ilişkisini ele alan literatürde aynı zamanda çok sayıda tekil ülke uygulamasına dayanan çalışmalar da vardır. Bunlardan örneğin Greenhalgh (1990), İngiltere'nin 31 imalat sanayi endüstrinin net ihracatını incelemiş ve inovatif endüstrilerin net ithalatçıdan daha çok net ihracatçı olduklarını bulmuştur. Ayrıca bu çalışmada daha kaliteli ürün ihraç edilen inovatif endüstrilerin ürünleri için daha düşük fiyat esnekliği ve daha yüksek gelir esnekliği olduğu görülmüştür. Wakelin (1998b) de ihracat davranışının belirlenmesinde inovasyonun rolünü ele alırken İngiliz firmalarına ait veriler kullanmıştır. Çalışmada ihracat davranışı, hem bir firmanın ihracat yapma olasılığı hem de ihracatçı firmaların ihracat yoğunluğu olarak tanımlanmıştır. Probit ve kesikli (truncated)

modellerine ait tahmin sonuçları inovasyon kapasitesinin firmanın ihracat davranışını temelden değiştirdiğini, inovatif ve inovatif olmayan firmaların hem ihracat olasılığı hem de ihracat seviyesi açısından farklı davrandıklarını göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre firma büyüklüğü göz önüne alındığında inovatif firmaların ihracat pazarlarına girme olasılığı, inovatif olmayan firmalara göre daha düşük bulunmuştur. Buna karşın inovatif büyük ölçekli firmaların ihracat yapmaları daha olası bulunmuş ve bu firmaların inovasyon miktarındaki artışla birlikte ihracat pazarlarına girme olasılıklarının da arttığı görülmüştür. Bir ya da iki inovasyon yapmış inovatif küçük ölçekli firmaların ihracat yapma olasılığı ise düşük bulunmuş ve bunların iç pazara yönelme olasılıkları eşdeğer inovatif olmayan firmalara göre daha fazla çıkmıştır. Probit modelinin kullanıldığı bir diğer çalışmada Alarcón ve Sánchez (2016) İspanya tarım ve gıda firmaları için inovasyon ile ihracat kararları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada iki değişkenli probit ve eşleştirme modellerinin sonuçları hem ürün hem de süreç inovasyonunun ihracat kararları üzerinde etkili olduğunu desteklemektedir. Bunun yanı sıra, tarım sektörüne nispeten gıda sektörü inovasyonlarından daha iyi pazar sonuçları elde edildiğini destekleyen bulgular elde edilmiştir. Ayrıca gıda firmaları için inovasyon ve ihracat kararları arasındaki ilişkinin iki yönlü olduğu bulunmuştur.

Lachenmaier ve Wößmann (2006) ve Dohse ve Niebuhr (2018) çalışmaları ise Almanya mikro verilerine dayanmaktadır. Lachenmaier ve Wößmann (2006), ankete dayalı veriler kullanarak inovasyonun ihracat üzerindeki etkisini nedensellik analizi çerçevesinde incelemişler. Özellikle teknoloji yoğun sektörlerde olmak üzere inovasyonun imalat sanayi firmalarının ihracat paylarını artırdığı yönünde sonuçlar elde etmişler. Dohse ve Niebuhr (2018) ise, farklı inovasyon türlerinin firmaların ihracat eğilimini nasıl etkilediğini analiz etmişler. Probit modellere dayanan tahmin sonuçları ilaveli inovasyonun ihracat olasılığı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu gösterirken, radikal inovasyonun ihracatı etkilemesi için daha fazla zamana ihtiyaç olduğunu desteklemiştir. Süreç inovasyonun veya taklitlerinin ihracat üzerinde etkisini destekleyen herhangi bir kanıt ise bulunmamıştır.

Yüksek teknoloji küçük ve orta ölçekli İtalyan imalat sanayi firmaları için inovasyonun ihracat yoğunluğu üzerindeki etkisini inceleyen D'Angelo (2012) Tobit regresyon modelini kullanmıştır. Yapılan tahminler sonucunda Ar-Ge çalışanlarının ihracat yoğunluğunu pozitif yönde etkilediği, Ar-Ge harcamalarının ise herhangi bir etki yaratmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada Ar-Ge faaliyetleri ortağı olarak üniversitelerin dikkate alınmasının da ihracat yoğunluğunu pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Son olarak ürün inovasyonu ve inovatif faaliyetlerden elde edilen satış gelirlerinin de firmaların ihracat yoğunluğunu pozitif yönde etkilediğini destekleyen sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. İtalyan imalat sanayi firmalarına ait verilerin kullanıldığı bir diğer çalışma Basile (2001) tarafından yapılmış olup farklı döviz kuru rejimlerinde inovasyon ve ihracat davranışı arasındaki ilişki incelemiştir. Çalışmada Ar-Ge yatırımları ile yeni tesis veya ekipman yatırımları inovatif faaliyet olarak dikkate alınmıştır. İhracat davranışı ise bir firmanın ihracat yapma olasılığı ile ihracatçı firmanın ihracat eğilimi olmak üzere iki farklı şekilde ölçülmüştür. Tobit modeline dayanan tahmin sonuçları İtalyan firmalarının ihracat davranışının heterojen oluşunu açıklamada inovasyon yeteneğinin önemli bir değişken olduğunu desteklemektedir. Kurun değer kaybetmesi ise inovasyon yeteneğinin önemini azaltıcı etkilere neden olmaktadır. Pla-Barber ve Alegre (2007) çalışması da firma düzeyinde verilere dayanmakta olup konu Fransız biyoteknoloji endüstrisi için incelenmiş, ihracat yoğunluğu, inovasyon ve firma büyüklüğü arasındaki ilişki yapısal eşitlik modeliyle analiz edilmiştir. Belirli bir teknoloji düzeyine ilişkin ortamda OECD Oslo Kılavuzu yenilik tanımlarının

dikkate alındığı çalışmada inovasyon ve ihracat yoğunluğu arasında pozitif ilişki olduğu yönünde sonuçlar elde edilmiştir. Firma düzeyinde verilerin kullanıldığı bir diğer çalışma da Oliviero ve Medda (2020) tarafından kaleme alınmıştır. Almanya, Fransa, İtalya, İspanya, Birleşik Krallık, Avusturya ve Macaristan imalat sanayi firmaları için yapılan bu çalışmada firma ihracatı, ürün inovasyonu ve soyut yatırımlar (tangible investments) arasında ilişki karşılıklı korelasyonu dikkate alan eşzamanlı denklemler çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmacılar hem ürün inovasyonunun hem de somut yatırımların güçlü şekilde ve birlikte ihracat yoğunluğuyla ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

### 3. VERİ SETİ, DEĞİŞKENLER VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan inovasyon değişkeni, girdi odaklı inovasyon göstergesi olup yüzde olarak Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı şeklinde hesaplanan Ar-Ge yoğunluğudur. Dış ticaret değişkenleri ise ihracat yoğunluğu, ithalat yoğunluğu ve ihracatın ithalatı karşılama oranıdır. Bu değişkenler de sırasıyla yüzde olarak ihracatın GSYİH'ye oranı, ithalatın GSYİH'ye oranı ve ihracatın ithalata oranı şeklinde hesaplanmıştır. Veriler yıllık frekansta olup 2000-2017 dönemlerini kapsarken, Dünya Bankası'nın web adresinden elde edilmiştir. Çalışmanın örneklemini oluşturan 36 Avrupa ülkesi listesi Tablo 1'de verilmiştir. Dolayısıyla, çalışma 36 Avrupa ülkesinin 18 yıllık dönemine ait dengeli panel veriye ve toplam 648 gözleme dayanmaktadır.

**Tablo 1: Çalışma Kapsamındaki Ülkeler**

Avusturya	İzlanda	Güney Kıbrıs
Belçika	Litvanya	Hırvatistan
Bosna Hersek	Letonya	Finlandiya
Bulgaristan	Moldovya	İrlanda
Çek Cumhuriyeti	Makedonya	Lüksemburg
Estonya	Hollanda	Romanya
Danimarka	Norveç	Rusya Federasyonu
Fransa	Polonya	Sırbistan
Almanya	Portekiz	İspanya
Yunanistan	Slovakya	İsveç
Macaristan	Slovenya	Türkiye
İtalya	Birleşik Krallık	Ukrayna

Avrupa ülkelerindeki inovasyon ile dış ticaret arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin ortaya konmasının amaçlandığı bu çalışmada analizlerin uygulanma aşaması ise şöyledir: İlk olarak değişkenlerin durağanlığının araştırılması için panel birim kök testleri yapılmıştır. Ardından inovasyon ve dış ticaret değişkenlerinin beraber hareket ettiğinin tespiti amacıyla panel koentegrasyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak inovasyon ile dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişki panel hata düzeltme modeliyle tahmin edilmiştir.

Panel veri değişkenlerinin kullanıldığı araştırmalarda uygun analiz yöntemin belirlenmesi, değişkenlerin birim kök özelliklerine göre yapılması gerekir. Birim kök testleri ise farklı

varsayımlara dayandığından dolayı, öncelikle hangi birim kök testlerinin uygulanacağına karar verilmelidir. Bu kararda panel veri değişkeninin taşıdığı özelliklere uygun birim kök testlerinin tercih edilmesi amaçlanır. Yatay kesit bağımlılığının olup olmaması panel verinin bu önemli özelliklerin biridir ki bu noktada uygun birim kök testinin tercihi değişkenlerin yatay kesit bağımlılığının araştırılması ile yapılır. Bu çalışmanın veri seti için  $N > T$  olduğundan uygun birim kök testinin belirlenmesi amacıyla, Pesaran (2004) CD testi kullanılmıştır. Pesaran (2004) CD testiyle dengeli ve dengeli olmayan panel veri değişkenlerinde yatay kesit bağımlılığı aşağıdaki eşitlikle incelenebilir (Pesaran 2004: 5):

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \left( \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \sqrt{T_{ij}} \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (1)$$

Eşitlik 1'de yer alan  $\hat{\rho}_{ij}$   $i$  ve  $j$  birimleri arasındaki korelasyon katsayısını gösterir. Bu test sonucuna göre panel yatay kesitlerin bağımsız olması durumunda değişkenlerin durağanlık özellikleri birinci kuşak, bağımlı olması durumunda ise ikinci kuşak birim kök testleri ile test edilir.

Panel veride yatay kesit bağımlılığının yokluğunda uygulanan ikinci kuşak birim kök testleri ise kendi içinde üçe ayrılır. Bunlardan ilki, birinci kuşak testlerin yatay kesit bağımlılığını dikkate alan dönüşümlerle düzeltilmiş biçimleridir. İkinci grup testler, sistem tahminlerine dayanırlar. Son grup testler ise, yatay kesit bağımlılığını ortak faktörler aracılığıyla modelleyen testleridir (Tatoğlu, 2017). Yatay kesit bağımlılığının varlığı dikkate alınarak bu çalışmada üçüncü grupta olan Pesaran (2007) CIPS testi uygulanmıştır. Bu testte, Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller (CADF) değerlerine ait  $t$  istatistikleri eşitlik 2 yardımıyla hesaplanmaktadır (Pesaran, 2007):

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta Y_i' \bar{M}_w Y_{i-1}}{\hat{\sigma}(Y_{i-1}' \bar{M}_w Y_{i-1})^{1/2}} \quad (2)$$

Testte her bir yatay kesit için yukarıda hesaplanan CADF değerleri olan  $t$  istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak panelin geneli için yatay kesit  $I_m$ , Pesaran Shin (CIPS) istatistiğine ulaşılır. Bu istatistik 3 numaralı eşitlikte gösterilmektedir (Pesaran, 2007: 276):

$$CIPS = \bar{t} = \frac{1}{N} \sum_i^N t_i(N, T) \quad (3)$$

CIPS istatistiği kritik değerler Pesaran (2006) tarafından hesaplanmıştır.

Değişkenlerin birinci farklarında durağan olmaları durumunda değişkenler arasındaki ilişki panel koentegrasyon analiziyle incelenebilir. Ancak panel koentegrasyon testleri yatay kesit bağımlılığının olup olmaması ile panelin homojen veya heterojen olmasına göre farklılık gösterirler. Bu nedenle uygun panel koentegrasyon tekniğinin belirlenmesi için bu çalışmada öncelikle panel homojenlik testi yapılmıştır. Homojenlik testinde eğim katsayılarının yatay kesitlere göre sabit olup olmadığı incelenir. Test sonucunda yatay kesitlere ait eğim katsayılarının homojen olup olmadığına karar verilir ve bunu dikkate alan teknikler kullanılır (Tatoğlu, 2017). Bu çalışmada, homojenlik analizi literatürde de yaygın olarak uygulanan homojenlik testlerinden biri olan Swamy (1970) S testi ile yapılmıştır.

Birim kök ve homojenlik incelemesinin ardından çalışmada değişkenler arasında koentegrasyon ilişkisinin uygun tekniklerle incelenmesine karar verilmiştir. Uygun panel koentegrasyon tekniğine karar verilirken de tekniğin dayandığı varsayımların sağlandığına dikkat edilmesi gerekmektedir. Çalışmada yatay kesitler için eğim katsayıları heterojen ve yatay kesitler bağımlı olduğundan dolayı koentegrasyon analizi için Westerlund (2007) Hata Düzeltme Modeli (HDM) panel koentegrasyon testi tercih edilmiştir.



Westerlund (2007), panel veri değişkenlerinin düzey değerlerinde tahmin edilen uzun dönem katsayılarını, değişkenlerin birinci farklarını kullanılarak tahmin edilen kısa dönem hata düzeltme katsayılarına eşitleyen hata düzeltme modeline dayalı dört panel koentegrasyon test istatistiği geliştirmiştir. Koentegrasyon ilişkisinin olmadığını öneren  $H_0$  hipotezi bu istatistiklerle aracılığıyla test edilmektedir. Testlerde, her bir yatay kesit için hata düzeltme mekanizmasının geçerli olup olmadığı araştırılır ve böylece koentegrasyon ilişkisinin varlığı sınanır. Belirtilen test istatistiklerinden ikisi grup ortalama istatistikleri ( $G_t$  ve  $G_a$ ) ve diğer ikisi de panel istatistikleridir ( $P_t$  ve  $P_a$ ). Westerlund (2007) tarafından geliştirilen koentegrasyon testi değişkenlerin aynı düzeyde ve birinci farkta I (1) durağan olduğu varsayımına dayanmaktadır (Westerlund, 2007). Analiz küçük örneklerde güçlü sonuçlar vermesinin yanında hem yatay kesit bağımlılığı hem de yatay kesit bağımsızlığı durumunda uygulanabilmektedir. Yatay kesit bağımlılığının olmaması durumunda, test istatistikleri standart normal dağılım kritik değeri ile karşılaştırılmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı durumunda ise, test istatistikleri Chang (2004)'te önerilen bootstrap dağılım kritik değerleriyle karşılaştırılır (Nazlıoğlu, 2010). Westerlund (2007) koentegrasyon testi eşitlik 4'teki HDM'ine dayanmaktadır:

$$\Delta y_{it} = \delta_i d_t + \alpha_i (y_{it} - \beta_i x_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{it-j} + e_{it} \quad (4)$$

Eşitlik 4 yeniden düzenlendiğinde aşağıdaki sonuca ulaşılabilir:

$$\Delta y_{it} = \delta_i d_t + \alpha_i y_{it-1} + \theta_i x_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{it-j} + e_{it} \quad (5)$$

Burada  $d_t$  deterministik bileşenler vektörüdür.  $\alpha_i$  e  $\theta_i$  uzun dönem,  $\alpha_{ij}$  ve  $\gamma_{ij}$  ise kısa dönem parametrelerdir.

Yukarıda da belirtildiği gibi Westerlund (2007) koentegrasyon ilişkisini sınamak için dört koentegrasyon test istatistiği geliştirilmiştir. Bu istatistikler aşağıdaki eşitliklerle ifade edilebilir:

$$G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)} \quad G_a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T\hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \quad (6)$$

Panel istatistikleri ise tüm yatay kesit birimlerinde sabit olan otoregresif parametrelerdir. Panel istatistikleri eşitlik 7 yardımıyla hesaplanabilir:

$$P_t = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad P_a = T\hat{\alpha} \quad (7)$$

Koentegrasyon ilişkisinin incelenmesinin ardından, bu çalışmada son olarak yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği dikkate alan panel hata düzeltme modeline dayanan ve Pesaran (2006) tarafından önerilen Ortak Korelasyonlu Etkiler (Common Correlated Effects-CCE) modeli tahmin edilmiş, kısa ve uzun dönemli etkiler incelenmiştir. Yatay kesit bağımlılığının geçerli ve model parametrelerin heterojen olması durumunda koentegre olan panel veri değişkenleri için kısa ve uzun dönem parametreler Pesaran (2006) tarafından önerilen CCE tahmincisi kullanılarak tahmin edilebilmektedir. CCE modeli  $N>T$  ve  $N<T$  durumlarında kullanılabilen bir tahmincidir. Bu model, her bir yatay kesit birimi için regresyon katsayılarının tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla, eğim katsayılarının yatay kesitlere göre değişmesine izin vermektedir. CCE analizi, modele dâhil edilemeyen yani gözlenemeyen faktörlerin (hata serisindeki otokorelasyon gibi) etkilerini, her bir yatay kesit birimine ait zaman vektörü ile çoğaltılmış regresyon denklemleri ile dikkate almaktadır (Pesaran, 2006; Kapetanios vd., 2011).

CCE modelinde yatay kesit bağımlılığını dikkate alınarak açıklayıcı değişkenlere ait uzun dönem regresyon katsayılarının tahmin edilmesine yarayan iki ayrı tahminci geliştirilmiştir. Bu

tahmincilerden ilki Ortak Korelasyonlu Etkiler Ortalama Grup (CCEMG) tahmincisi, ikincisi ise Ortak Korelasyonlu Etkiler Havuzlanmış (CCEP) tahmincisidir. CCEMG yaklaşımında açıklayıcı değişkenlere ait uzun dönem parametreler her bir yatay kesit için bulunan katsayıların aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır (Pesaran ve Yamagata, 2008). Böylece global şokların heterojen etkileri giderilir. CCE yöntemi aşağıdaki heterojen panel veri regresyon modeline dayanmaktadır:

$$y_{it} = \alpha'_i d_t + \hat{b}_i x_{it} + e_{it} \quad e_{it} = \gamma'_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Eşitlik 8'de yer alan  $d$  sabit, trend ve mevsimsel kuklalar gibi gözlenebilen ortak etkileri;  $f$  ise, gözlenemeyen ortak etkileri temsil etmektedir.  $\gamma_i$  heterojen faktör yüklerini,  $\alpha_i$  birime özgü sabit etkileri ve  $\varepsilon_i$  yatay kesite özgü bağımsız ve normal dağılım gösteren hata terimlerini verir.

CCEMG ve CCEP yaklaşımında panel koentegrasyon katsayısı aşağıda verilen Eşitlik 9 ve Eşitlik 10 yardımıyla elde edilmektedir (Nazlıoğlu, 2010):

$$\hat{b}_{CCEMG} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{b}_i \quad (9)$$

Burada  $\hat{b}_i = \frac{1}{(x'_i \bar{M}_w x_i)} (x'_i \bar{M}_w y_i)$  her bir yatay kesit biriminin CCE tahminini gösterir. Dolayısıyla,  $\hat{b}_{CCEMG}$ ,  $\hat{b}_i$ 'lerin aritmetik ortalamasını ifade etmektedir.

$$b'_{CCEP} = \frac{1}{[\sum_{i=1}^N \theta_i x'_i \bar{M}_w x_i]} [\sum_{i=1}^N \theta_i x'_i \bar{M}_w y_i] \quad (10)$$

Pesaran (2006)'da  $b'_{CCEP}$ 'nin asimtotik sapmasız olduğunu kanıtlamış ve CCEMG ve CCEP tahmincilerinin küçük örneklerde etkin sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, CCEMG ve CCEP tahmincileri, gözlenemeyen ortak etkileri yani yatay kesit bağımlılığını dikkate almayan yöntemlere kıyasla daha etkindir.

CCE modelinde, gözlenen bağımsız değişkenler ile gözlenemeyen ortak faktörler arasında korelasyon bulunduğu, sapma sorunu ve tutarlı olmayan tahmin sonuçları ortaya çıkmaktadır (Everaert ve Groote, 2016). Chudik vd. (2011), bu sorunun varlığını tespit etmek amacıyla güçlü veya zayıf yatay kesit bağımlılığı testinin uygulanması önerilmişlerdir. Güçlü yatay kesit bağımlılığı sorunu sadece büyük paneller için kısıtlayıcı bir varsayımdır. Buna dayanarak, Pesaran (2015) küçük panel verilerde zayıf yatay kesit bağımlılığını test etmek için bir CD testi geliştirmiştir. Bu testte  $H_0$  hipotezi hata terimlerinde zayıf yatay kesit bağımlılığının varlığını ifade etmektedir. Dengeli panel veriler için Pesaran (2015) Zayıf CD Test istatistiği şu eşitlikle hesaplanır:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} (\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}) \quad (11)$$

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

İnovasyonun dış ticaret değişkenleri üzerinde etkisini ele alan bu çalışmada elde edilen bulgular değişkenlerinin genel özellikleri, tanı testleri, koentegrasyon testi ile kısa ve uzun dönemli ilişkiler olmak üzere dört alt başlık çerçevesinde sunulmuştur.

#### 4.1. Veri Analizi

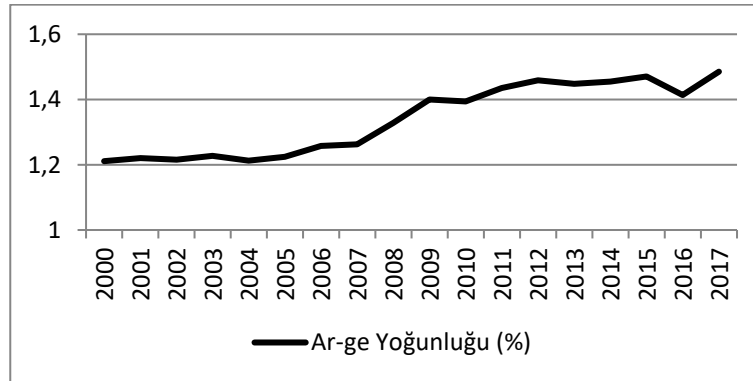
Tablo 2’de inovasyon ve dış ticaret değişkenlerine ait temel istatistikler verilmiştir. Daha önce ifade edildiği gibi bu çalışmada inovasyon Ar-Ge yoğunluğu ile ölçülmüştür. İhracat ve ithalat da GSYİH yüzdesi cinsinden ifade edilmiştir. Karşılama oranı ise, yüzde olarak ihracatın ithalata oranıdır. Tablodan da görüldüğü üzere, inovasyon değişkenine ait ortalama değer yaklaşık olarak 1,3’tür. İhracat, ithalat ve karşılama oranı için bu değer sırasıyla 51, 52 ve 98’tir. Değişkenlere ait aralık değerleri ise, yaklaşık olarak inovasyonda 3,9 iken ihracatta 213, ithalatta 173 ve ihracatın ithalatı karşılama oranında 159’tur. Tablo 2’de sunulan istatistiklerden Avrupa ülkelerinde inovasyon değişkeninin dış ticaret değişkenlerine nispeten homojen olduğu görülmektedir.

**Tablo 2: Temel İstatistik Göstergeler (%)**

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
İnovasyon	1.331	0.879	0.016	3.913
İhracat	50.664	28.854	9.853	222.703
İthalat	52.061	24.329	14.317	187.468
Karşılama Oranı	97.70	21.51	34.32	183.30

Şekil 1 ve 2’de ise 36 Avrupa ülkesinin inovasyon ve dış ticaret değişkenlerinin yatay kesit ortalamalarının araştırma döneminde izledikleri genel eğilimler sunulmuştur. Şekil 1’de görüldüğü üzere ortalama inovasyon 1,2-1,5 aralığında seyretmiştir. Ayrıca, araştırma döneminde inovasyon değişkeninin bir artış eğilimine sahip olduğu da söylenebilir.

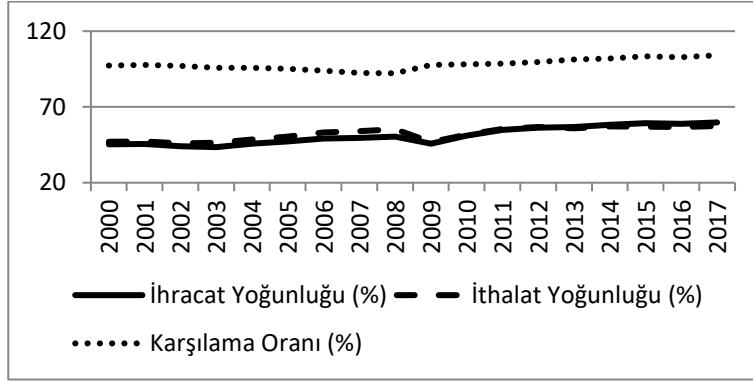
**Şekil 1: İnovasyon**



Kaynak: Dünya Bankası verilerine göre hesaplanmıştır.

Dış ticaret değişkenlerinin yatay kesit ortalamalarının yıllara göre seyirlerinin verildiği Şekil 2’den ihracat ve ithalat değişkenlerinin de 2008-2010 yılları haricinde istikrarlı bir artış eğilimine sahip olduğu görülmektedir. İhracatın ithalatı karşılama oranının eğiminde ise 2008 yılına kadar bir azalma, sonraki yıllarda ise sınırlı artış olduğu söylenebilir. İhracat ve ithalat değişkenlerinin artış eğiliminde belirtilen kesintinin, ABD’de ortaya çıkan ve ardından küresel bir hal alan finansal krizin dünya ekonomileri ve ticareti üzerinde yarattığı daraltıcı etkinin bir yansıması olduğu ifade edilebilir.

Şekil 2: Dış Ticaret Değişkenleri



Kaynak: Dünya Bankası verilerine göre hesaplanmıştır.

İnovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki korelasyon analizi sonuçları ise Tablo 3'te yer almaktadır. Tablodan da görüldüğü üzere inovasyon ile ihracat ve karşılama oranı arasındaki korelasyon katsayıları pozitif iken, ithalat arasındaki korelasyon negatiftir. Söz konusu sonuç, genel olarak Avrupa ülkelerinde inovasyon ile ihracat arasında pozitif, inovasyon ile ithalat arasında ise negatif bir ilişkinin olduğu yönünde bir ön bilgi olarak görülebilir. Ayrıca, inovasyon ile ihracat arasındaki korelasyon ilişkisinin daha zayıf, inovasyon ile ithalat arasındaki korelasyon ilişkisinin ise daha güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmanın devamında ise, Avrupa ülkelerinde inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik daha ayrıntılı incelemeler yapılmıştır.

Tablo 3: Korelasyonlar Analizi Sonuçları

Değişkenler	İnovasyon	İhracat	İthalat
İnovasyon	1		
İhracat	0.095*	1	
İthalat	-0.139**	0.906***	1
Karşılama Oranı	0.529***	0.348***	-0.039

#### 4.2. Değişkenlerin Tanı Testleri

Bu bölümde, öncelikle inovasyon ve dış ticaret değişkenleri için yatay kesitler yani ülkeler arasında bağımlılık Pesaran (2004) CD testi aracılığı ile incelenmiştir. Bunun ardından, bağımlılık testine ait bulgular dikkate alınarak Pesaran (2007) CIPS testi aracılığıyla inovasyon ve dış ticaret değişkenlerinin birim kök özellikleri incelenmiştir.

Tablo 4'te Pesaran (2004) CD Testi sonuçları, ortalama ve maksimum korelasyon katsayıları verilmiştir.

**Tablo 4: Panel Yatay Kesit Bağımlılık Testi**

Değişkenler	CD Testi	Ortalama Korelasyon	Maksimum Korelasyon
İnovasyon	26.200***	0.253	0.574
İhracat	41.250***	0.399	0.625
İthalat	45.090***	0.436	0.577
Karşılama Oranı	13.550***	0.131	0.510

Not: \*\*\* istatistiğin %1 düzeyinde anlamlı olduğuna işaret etmektedir.

Tabloda da ifade edildiği üzere hem inovasyon hem de dış ticaret değişkenleri için panel yatay kesitleri arasında bağımlılık vardır. Bu sonuç inovasyon ve dış ticaret değişkenlerinin Avrupa ülkelerindeki değerlerinin birbirinden veya başka faktörlerden ortak şekilde etkilenmekte olduğunu göstermektedir.

Yatay kesit bağımlılığı sonuçları dikkate alınarak uygulanan Pesaran (2007) CIPS testi sonuçları ise Tablo 5'te verilmiştir. Test sonucunda, tüm değişkenlerin seviyelerinde birim kök içerdikleri yani durağan olmadıkları görülürken, birinci farklarında değişkenlerin birim kök içermediği gözlenmiştir. Bu nedenle, çalışmanın devamında inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkiler değişkenlerin birinci farklarında durağan olmasını gerektiren panel koentegrasyon testiyle incelenmiştir.

**Tablo 5: Panel Birim Kök Testi**

Değişkenler	Seviyede CIPS İstatistiği	Birinci Farkta CIPS İstatistiği
İnovasyon	-1.762	-3.110***
İhracat	-1.639	-2.917***
İthalat	-1.783	-3.206***
Karşılama Oranı	-1.762	-3.667***

Not: \*\*\* ilgili istatistiğin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

#### 4.3. İnovasyon ve Dış Ticaret Değişkenleri Arasında Uzun Dönemli İlişkisi

Bu alt bölümde öncelikle, uygun koentegrasyon testinin seçimi amacıyla homojenlik testi yapılmıştır. Yatay kesitler için eğim parametresinin sabit olması durumunda homojenlik varsayımını dikkate alan koentegrasyon testleri, bunların sabit olmaması durumunda ise heterojenliği dikkate alan koentegrasyon testleri tercih edilir. Bu çalışmada homojenlik analizi literatürde yaygın biçimde kullanılan, Swamy (1971) S Testi aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve bu teste ait sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6: Homojenlik Testi**

Model	$\chi^2$ Testi
İnovasyon – İhracat Modeli	29846.48***
İnovasyon – İthalat Modeli	23488.49***
İnovasyon – Karşılama Oranı Modeli	19274.11***

Not: \*\*\* ilgili istatistiğin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 7: Panel Koentegrasyon Testi**

	İnovasyon – İhracat	İnovasyon – İthalat	İnovasyon – Karşılama Oranı
Grup İstatistikleri			
$G_t$	-10.201***	-11.921***	-8.572***
$G_a$	-15.527**	-27.714**	-26.400**
Panel İstatistikleri			
$P_t$	-18.018***	-37.800***	-18.712***
$P_a$	-15.762***	-22.287***	-14.130***
Gecikme (AIC)	2.17	2.08	2.08
Öncül (AIC)	1.78	1.64	1.69

Not: \*\*\* ilgili istatistiğin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tabloda rapor edilen test istatistikleri her üç dış ticaret değişkeni için oluşturulan modellere ait parametrelerin yatay kesitlere göre homojen olduğunu reddetmektedir. Bu sonuç dikkate alınarak çalışmada ikinci nesil koentegrasyon yöntemlerinden Westerlund (2007) HDM koentegrasyon testi kullanılmıştır. Bu noktada koentegrasyon testinin dirençli kritik değerleri bootstrap (öz çıkarım) süreci ile modeller tahmin edilmiş ve bu teste ait sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tahmin edilen modellere ilişkin Westerlund (2007) HDM koentegrasyon testi grup ve panel istatistikleri bootstrap kritik değerler dikkate alındığında koentegrasyon ilişkisinin olmadığını ifade eden  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuca göre inovasyon ile ihracat, ithalat ve karşılama oranı değişkenlerinin koentegre olduğuna karar verilmiştir.

#### 4.4. Kısa ve Uzun Dönemli Etkiler

İnovasyon ve dış ticaret değişkenleri koentegre olduğundan bu alt bölümde koentegrasyon vektörünün tahminine ilişkin sonuçlar sunulmuş, böylece, inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişkiye dair kısa ve uzun dönem etkiler ayrı ayrı gösterilmiştir. Tablo 8’de koentegrasyon vektörünün, yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan

**Tablo 8: CCEMG Uzun ve Kısa Dönem Tahmincileri**

	$\Delta$ İhracat <sub>t</sub>	$\Delta$ İthalat <sub>t</sub>	$\Delta$ Karşılama Oranı <sub>t</sub>
Uzun Dönem Katsayısı			
İnovasyon <sub>t</sub>	0.0678* (0.0346)	1.1267 (0.8022)	-1.3099 (1.2366)
Hata Düzeltme Terimi			
HDT	-0.7132*** (0.1415)	-0.8628*** (0.1150)	-0.9753*** (0.1033)
Kısa Dönem Katsayıları			
Sabit Terim	8.1632 (10.4147)	15.6942 (20.1331)	-0.0533* (0.2743)
$\Delta$ İnovasyon <sub>t-1</sub>	11.6840*** (3.9290)	-4.1463 (5.0879)	0.0284 (0.0684)
$\Delta$ İhracat <sub>t-1</sub>	0.1554* (0.0868)		
$\Delta$ İthalat <sub>t-1</sub>		0.0892 (0.1042)	
$\Delta$ Karşılama Oranı <sub>t-1</sub>			0.3229*** (0.1001)
N	540	540	540
CD Testi	-1.67	-0.93	-1.77

Not: \* ve \*\*\* istatistiğin sırasıyla %10 ve %1 düzeyinde anlamlı olduğuna işaret etmektedir. Optimal gecikme uzunluğu SIC kriterine göre 1 olarak belirlenmiştir.  $\Delta$ , serilerin birinci farkını ifade etmektedir. Parantez içinde değerler katsayılara ait standart sapmalardır.

Pesaran (2006) CCEMG Modeli ile tahminine dayanan sonuçlar verilmiştir. Uygulanan Pesaran (2015) Zayıf CD Testi, tahmin edilen CCEMG modellerinde hata terimlerinin zayıf yatay kesit bağımlılığına sahip olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin CCEMG modelleriyle tahmininin tutarlı sonuçlar verdiği söylenebilir.

Tablo 8'in üst bölümünde uzun döneme ilişkin verilen sonuçların da yansıttığı üzere ihracat yoğunluğu için tahmin edilen modelde inovasyona ait katsayı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Fakat ithalat yoğunluğu ve karşılama oranı için tahmin edilen modellerde inovasyona ait uzun dönem katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuca göre araştırma dâhilindeki ülkelerin geneli için inovasyonun uzun dönemde ihracatı artırdığı söylenebilir. Panelin geneli dikkate alındığında inovasyonun ithalatı ve karşılama oranını etkilediği ise desteklenmemiştir.

Tablo 8'de sunulan bir diğer sonuç HDT'ye ilişkindir ki görüldüğü üzere her üç modelde HDT'ler negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç koentegrasyon testi bulgularını desteklemekte ve inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişkide ortaya çıkan sapmaların giderilebildiğine işaret etmektedir. İhracat, ithalat ve karşılama oranı için tahmin edilen modellerde HDT katsayıları sırasıyla -0.7132, -0.8628 ve -0.9753 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre inovasyon ve ihracat arasındaki koentegrasyon ilişkisinde meydana gelen bir dengesizliğin yaklaşık olarak %71'lik kısmı 1 yıl içinde düzelmektedir. İnovasyon ve ithalat için ise bu oran %86 düzeyindedir. Son olarak inovasyon ve karşılama oranı arasındaki denge ilişkisinde meydana gelen bir sapmanın da yaklaşık olarak %98'i 1 yıl içinde giderilmektedir.

Tablo 8'in alt bölümünde CCEMG modeline ait kısa dönem sonuçlar verilmiştir. Bu sonuçlara göre ihracat için tahmin edilen modelde inovasyon değişkenine ait gecikmeli değere ait katsayı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer iki dış ticaret değişkeni için tahmin edilen modellerde gecikmeli inovasyon değişkeni katsayıları ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Her üç modelde dış ticaret değişkenlerinin kendi gecikmelerine ait katsayılar ise pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Aşağıda sunulan Tablo 9 ise, HDT katsayısının ülkelere ait değerlerini yansıtmaktadır. Buradan hareketle, araştırma kapsamındaki her ülke için inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişki ortaya çıkan dengesizliğin düzelme biçimi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

**Tablo 9: CCEMG Modellerinde Ünelere Ait HDT'leri**

Üneler	$\Delta$ Ihracatı	$\Delta$ İthalatı	$\Delta$ Karşılama Oranı
Avusturya	-0.1980**	-0.7220**	-1.8369
Belçika	-2.1369	-1.22364	-1.0664*
Bosna Hersek	-4.2393	-2.7791	-0.7992
Bulgaristan	-0.2981	-0.5188*	-1.5689
Çek Cumhuriyeti	-0.8372	-0.6990	-1.6137
Estonya	0.2559	-0.8094	-1.5734
Danimarka	0.5455	-2.8999	-0.6695**
Fransa	-1.3643	-0.4713**	-1.2186
Almanya	-0.8922	-0.7556	-0.0715**
Yunanistan	-0.1308**	-1.8352	-0.6324
Macaristan	0.2139	-0.9168*	-0.8556**
İtalya	-0.4695	-0.0179**	-0.0256**
İzlanda	-0.6786**	0.1309	-0.4448
Litvanya	-1.1424	-1.0361	-1.8150
Letonya	-0.6520	-1.2543	-1.4250
Moldovya	0.1041	-1.2064	-1.1615
Makedonya	-0.6796	-1.1783	-0.6072
Hollanda	-0.5587	0.2764	-1.2574
Norveç	-0.5006	-0.4405	-0.9219
Polonya	-0.3939	-0.9698	-0.2921**
Portekiz	-1.3822	-0.7126	-2.3227
Slovakya	-0.8894	-1.1952	-0.6605
Slovenya	-0.7033*	-0.8145	-0.5807**
Birleşik Krallık	-0.6675	-1.4853	-0.7202
Güney Kıbrıs	-0.2017**	-0.4525	-0.2304



Hırvatistan	-1.3218	-0.7866	-1.0567
Finlandiya	-1.2485	-1.0408	-1.8380
İrlanda	-0.0215**	-0.3872**	-1.0387
Lüksemburg	-0.3042	-0.8115	-0.9389
Romanya	-0.5678	-0.6509	-0.8908
Rusya	0.1828	-0.9706*	-1.9080
Sırbistan	-0.3208	0.4703	-1.8494
İspanya	-0.3922	-0.0881**	-0.6444**
İsveç	-2.0884	-0.3857**	-0.2934
Türkiye	-0.7976	-1.1216	-1.4127
Ukrayna	-0.8970	-1.2413	-1.6114

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablodan de görüldüğü üzere ihracat için tahmin edilen modelde altı ülke (Avusturya, Yunanistan, İzlanda, Slovenya, Güney Kıbrıs ve İrlanda) için HDT negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Dolayısıyla, bu altı ülke için inovasyon ve ihracat arasındaki ilişkide meydana gelen dengesizliklerin giderilme eğilimi taşıdığı söylenebilir. Otuz ülke için ise HDT istatistiksel olarak anlamlı değildir.

İthalat için tahmin edilen modelde dokuz ülke (Avusturya, Bulgaristan, Fransa, Macaristan, İtalya, İrlanda, Rusya Federasyonu, İspanya ve İsveç) için HDT negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yirmi yedi ülke için ise HDT istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Son olarak, ihracatın ithalatı karşılama oranı için tahmin edilen modelde ise sekiz ülkeye (Belçika, Danimarka, Almanya, Macaristan, İtalya, Polonya, Slovenya ve İspanya) ait HDT'ler negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olup uzun dönem denge ilişkisini desteklemektedir. Yirmi sekiz ülkeye ait HDT ise negatif olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Küreselleşmeyle birlikte rekabetin uluslararası niteliğinin önem kazanması, bu rekabette üstünlük sağlama adına ülkeleri inovasyon faaliyetlerine daha fazla kaynak ayırmaya yönlendirmiştir. İnovasyona yönelik faaliyetlerin ülkeler arasında ticareti farklı şekillerde etkilemesi ve bu ticarete artışa neden olması beklenmektedir. Teorik görüşlere dayanarak inovasyonun ihracatta artışa neden olacağı, ithalatı ise negatif ve pozitif olmak üzere farklı yönlerde etkileyebileceği söylenebilir. İnovasyon ve dış ticaret ilişkisini ele alan uygulamalı literatürde ise daha çok inovasyon ve ihracat ilişkisinin ele alındığı görülmektedir. Bu çalışmalarda bazı ülkeler için farklılık gösteren sonuçların olduğu gözlemlenmekle birlikte inovasyonun ihracat artışını genellikle desteklediğini kanıtlayan bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada ise, dış ticarete ilişkin ihracat yoğunluğu, ithalat yoğunluğu ve ihracatın ithalatı karşılama oranı gibi farklı göstergeler dikkate alınarak inovasyon ve dış ticaret ilişkisi Avrupa ülkeleri örneğinde araştırılmıştır. Panel verinin çokuluslu ampirik uygulamasına dayanan çalışmanın bu bakımdan literatüre katkı sağlayıcı nitelikte olduğu düşünülmektedir. Çalışmada inovasyon değişkeni girdi odaklı olarak dikkate alınmış ve bunun için Ar-Ge yoğunluğu olarak

ifade edilen Ar-Ge harcamalarının GSYİH oranı kullanılmıştır. 36 ülkenin 2000-2017 yıllarına ait verinin ve panel veri yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada inovasyonun farklı dış ticaret değişkenleri üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Öncelikle, araştırma döneminde bir bütün olarak Avrupa ülkelerinde hem inovasyon hem de dış ticaret değişkenlerinin bir artış eğilimi gösterdiği görülmüştür. Panel veri yatay kesit bağımlılığına ilişkin inceleme farklı Avrupa ülkelerinde inovasyonun veya dış ticaret değişkenlerinin birbirinden bağımsız olmadıklarını, farklı ülkelerde inovasyonun veya dış ticaretin birbirinden veya diğer faktörlerden ortak bir şekilde etkilendiğini göstermektedir. Yatay kesit bağımlılığının inovasyonla kıyaslandığında dış ticaret değişkenlerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Westerlund (2007) HDM koentegrasyon testi sonucunda, inovasyon ile her üç dış ticaret değişkeninin koentegre olduğu gözlenmiştir. Pesaran (2006) CCEMG yöntemi ile tahmin edilen uzun dönem katsayılar, inovasyonun Avrupa ülkelerinin ihracatını artırdığını, ancak ithalat ve ihracatın ithalatı karşılama oranını etkilemediğini göstermiştir. Buna göre, inovasyon yoğunluğunda gerçekleşen bir puanlık değişme ihracat yoğunluğunu 0,0678 oranında ve aynı yönde etkilemektedir. CCEMG Modellerinin HDT negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup koentegrasyon ilişkisini desteklemiştir. HDT'ye ilişkin sonuç inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasındaki koentegrasyon ilişkisinde ortaya çıkan sapmaların giderildiğini, denge ilişkisine dönüşün çok hızlı olduğunu ortaya konmuştur. Panelin geneli için kısa döneme ilişkin sonuçlar da inovasyonun dış ticaret değişkenlerinden sadece ihracatı etkilediğine ve bunu artırdığına işaret etmektedir.

CCEMG modellerinde ülkelere özgü tahmin edilen HDT katsayıları Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, İzlanda, Polonya, Slovenya, Güney Kıbrıs, İrlanda, Rusya Federasyonu, İspanya ve İsveç'te inovasyon ile dış ticaret göstergelerinden en azından birisi arasındaki denge ilişkisinde meydana gelen sapmaların giderildiğini göstermiştir. Bu sapmaların düzelme süresinin ise ülkelere göre bir yıl ile on iki yıl arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Araştırmaya dâhil ülkelerden bir olan Türkiye için ise inovasyon ve dış ticaret değişkenleri arasında ilişki bulgular tarafından desteklenmemiştir.

Çalışmaya dâhil olan ülkelerin geneli için hem uzun hem de kısa dönemde inovasyonun ihracatı desteklediğine ilişkin elde edilen sonuçlar Posner (1961)'in teknoloji açığı teorisi, Vernon (1966)'nın ürün dönemleri teorisi ve Krugman (1979)'ın kuzey-güney modelinin inovasyon ve ihracat bağlantısına ilişkin öngörülerini ile tutarlılık göstermektedir. Literatürde ise Greenhalgh (1990), D'Angelo (2012), Cipollina vd. (2016) gibi çalışmaların benzer sonuçlara ulaştığı görülmektedir. Bu sonuçlar aynı zamanda, inovasyonun ihracata olan etkisini kendi kendine seçim mekanizması bağlamında ele alan teorik yaklaşımı da makro ölçekte doğrulamaktadır. Elde edilen sonuçlar, ülkelere göre farklılıkların olduğuna işaret etmekle birlikte ihracat artışına ilişkin politika hedefleri belirleyen ülkelerin inovasyonu destekleyici tedbirleri de dikkate almaları gerektiğini göstermektedir. Böyle bir tercihin kalıcı rekabet üstünlüğünü destekleyen inovasyon ve teknolojik yetenek birikimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İnovasyon ihracat ilişkisinin ülkelere göre farklılık göstermesinin ise ülkelerin üretim yapılarının ve inovasyon faaliyetlerinin odaklandığı endüstrilerin birbirinden farklı olmasından kaynaklanması mümkündür. Ayrıca, bu endüstrilerin inovasyon ve teknolojik yetenek birikimi düzeylerinin de inovasyon ihracat ilişkisinin ülkelere göre farklılaşmasında etkisi olması muhtemeldir. Bunun yanı sıra, çalışmada girdi odaklı olarak dikkate alınan toplam inovasyonun kamu veya özel sektör kaynaklı

bileşenlerinin ağırlıkları ülkelere göre önemli farklılıklar göstermektedir. Dolayısıyla hem inovasyonu endüstriyel temelde hem de kamu-özel sektör ayırımında dikkate alan gelecek çalışmaların daha derinlemesine bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir.

---

## YAZAR BEYANI

### Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

### Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

---

## KAYNAKÇA

- Alarcón, S., & Sánchez, M. (2016). Is there a virtuous circle relationship between innovation activities and exports? A comparison of food and agricultural firms. *Food Policy*, 61, 70-79. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.02.004>
- Basile, R. (2001). Export behaviour of Italian manufacturing firms over the nineties: The role of innovation. *Research Policy*, 30(8), 1185-1201. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00141-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00141-4)
- Bernard, A. B., Eaton, J., Jensen, J. B., & Kortum, S. (2003). Plants and productivity in international trade. *American Economic Review*, 93(4), 1268-1290. <https://doi.org/10.1257/000282803769206296>
- Bernard, A. B., Jensen, J. B. (1999). Exceptional exporter performance: Cause, effect, or both? *Journal of International Economics*, 47(1), 1-25. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(98\)00027-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(98)00027-0)
- Bernard, A. B., & Wagner, J. (1997). Exports and success in German manufacturing. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 133, 134-157. <https://doi.org/10.1007/BF02707680>
- Bojnec, Š., & Fertő, I. (2011). Impacts of research and development on manufacturing trade. *Proceedings of Rijeka Faculty of Economics*, 29(1), 65-88.
- Chudik, A., Pesaran, M. H., & Tosetti, E. (2011). Weak and strong cross-section dependence and estimation of large panels. *Econometrics Journal*, 14, C45-C90. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2010.00330.x>
- Cipollina, M., Demaria, F., & Pietrovito, F. (2016). Determinants of trade: The role of innovation in presence of quality standards. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 16, 455-475. <https://doi.org/10.1007/s10842-016-0234-z>

- Clerides, S. K., Lach, S., & Tybout, J. R. (1998). Is 'learning-by-exporting' important? Microdynamic evidence from Colombia, Mexico, and Morocco. *Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 903-947. <https://doi.org/10.1162/003355398555784>
- D'Angelo, A. (2012). Innovation and export performance: A study of Italian high-tech SMEs. *Journal of Management & Governance*, 16, 393-423. <https://doi.org/10.1007/s10997-010-9157-y>
- DiPietro, W. R., & Anoruo, E. (2006). Creativity, innovation, and export performance. *Journal of Policy Modeling*, 28(2), 133-139. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2005.10.001>
- Dohse, D., & Niebuhr, A. (2018). How different kinds of innovation affect exporting. *Economics Letters*, 163, 182-185. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.12.017>
- Dünya Bankası, Dünya Kalkınma Göstergeleri Veritabanı. (çevrim içi). 05.01.2019 tarihinde <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> adresinden erişilmiştir.
- Everaert, G., & Groote, T. D. (2016). Common correlated effects estimation of dynamic panels with cross-sectional dependence. *Econometric Reviews*, 35(3), 428-463. <https://doi.org/10.1080/07474938.2014.966635>
- Fagerberg, J. (1988). International competitiveness. *The Economic Journal*, 98(391), 355-374. <https://doi.org/10.2307/2233372>
- Ghazalian, P., & Furtan, W. H. (2007). The effect of innovation on agricultural and agri-food exports in OECD countries. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 32(3), 448-461. <https://www.jstor.org/stable/40982690>
- Greenhalgh, C. (1990). Innovation and trade performance in the United Kingdom. *The Economic Journal*, 100(400), 105-118. <https://doi.org/10.2307/2234188>
- Helpman, E., Melitz, M. J., & Yeaple, S. R. (2004). Export versus FDI with heterogeneous firms. *American Economic Review*, 94(1), 300-316. <https://doi.org/10.1257/000282804322970814>
- Kapetanios, G., Pesaran, M. H., & Yagamata, T. (2011). Panels with nonstationary multifactor error structures. *Journal of Econometrics*, 160(2), 326-348. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2010.10.001>
- Karakaya, A., Ağazade, S., & Perçin, S. (2017). Türk imalat sanayinde ihracat ve inovasyon arasındaki ilişki. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 3(2), 85-103. <https://doi.org/10.20979/ueyd.326740>
- Krugman, P. R. (1979). Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. *Journal of International Economics*, 9(4), 469-479. [https://doi.org/10.1016/0022-1996\(79\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0022-1996(79)90017-5)
- Lachenmaier, S., & Wößmann, L. (2006). Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data. *Oxford Economic Papers*, 58(2), 317-350. <https://doi.org/10.1093/oep/gpi043>
- Landesmann, M., & Pfaffermayr, M. (1997). Technological competition and trade performance. *Applied Economics*, 29(2), 179-196. <https://doi.org/10.1080/000368497327254>

- Levin, A., & Lin, C-F. (1992). *Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties*. UC San Diego Working Paper, 92-123.
- Melitz, M. J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00467>
- Montobbio, F., & Rampa, F. (2005). The impact of technology and structural change on export performance in nine developing countries. *World Development*, 33(4), 527-547. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.01.001>
- Nazlıoğlu, Ş. (2010). *Makro iktisat politikalarının tarım sektörü üzerindeki etkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için bir karşılaştırma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Oliviero, A. C., & Medda, G. (2020). Linkages between R&D, innovation, investment and export performance: Evidence from European manufacturing firms. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(12), 1379-1392. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1769841>
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge WP 0435 In Economics.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2006.00692.x>
- Pesaran, M. H. (2007). A sample panel unit root test in the presence of cross section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, 34(6-10), 1089-1117. <https://doi.org/10.1080/07474938.2014.956623>
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pla-Barber, J., & Alegre, J. (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. *International Business Review*, 16(3), 275-293. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2007.02.005>
- Posner, M. (1961). International trade and technical change. *Oxford Economic Papers*, 13(3), 323-341. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a040877>
- Roberts, M., & Tybout, J. (1997). The decision to export in Colombia: An empirical model of entry with sunk costs. *American Economic Review*, 87(4), 545-564.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Harvard University Press, Cambridge.
- Swamy, P. A. V. B. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica*, 38(2), 311-323. <https://doi.org/10.2307/1913012>
- Tatoğlu, F. Y. (2017). *Panel zaman serileri analizi: Stata uygulamalı*. Beta Yayıncılık, İstanbul.

- Vernon, V. (1966), International investment and international trade in the product cycle. *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207. <https://doi.org/10.2307/1880689>
- Verspagen, B., & Wakelin, K. (1997). Trade and technology from a Schumpeterian perspective. *International Review of Applied Economics*, 11(2), 181-194. <https://doi.org/10.1080/02692179700000012>
- Wagner, J. (2002). The causal effect of exports on firm size and labor productivity: First evidence from a matching approach. *Economics Letters*, 77(2), 287-292. [https://doi.org/10.1142/9781786349699\\_0005](https://doi.org/10.1142/9781786349699_0005)
- Wakelin, K. (1998a). The role of innovation in bilateral OECD trade performance. *Applied Economics*, 30(10), 1335-1346. <https://doi.org/10.1080/000368498324959>
- Wakelin, K. (1998b). Innovation and export behaviour at the firm level. *Research Policy*, 26(7-8), 829-841. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00051-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00051-6)
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>