

İNOVASYON – DIŞ TİCARET ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ: VEKTÖR HATA DÜZELTME MODELİ İLE TÜRKİYE ANALİZİ (1980-2013)

Arif ÖZSAĞIR¹
İbrahim ÇÜTCÜ²

Özet

Küresel rekabette ve ülke ekonomisinin gelişmişliğinde yenilikçi politikalar giderek önemini arttırmaktadır. Ekonomik ve toplumsal değer yaratmak için ürünlerde, hizmetlerde ve iş yapış yöntemlerinde yapılan değişiklik, farklılık ve yenilikler inovasyon olarak adlandırılmaktadır. Mikro ölçekte düşünüldüğünde ise inovasyon, firmaların verimliliğini ve karlılığını arttırdığından ve yeni pazarlara girmesini ve mevcut pazarların ise büyütülmesini sağladığından önemli bir rekabet aracı olarak kullanılır.

İnovasyonun temel göstergelerinden en önemlisi literatürde ülkedeki patent başvuru sayıları olarak analizlere dahil edilmektedir. Bu nedenle çalışmada inovasyonun temel belirleyicilerinden patent sayıları ile inovasyonun belirleyicilerinden dış ticaret verileri arasındaki uzun dönemli ilişki iki adımda analiz edilmiştir. Öncelikle Johansen nedensellik analizi yapılmış ve dış ticaret ile patent sayıları arasında ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Daha sonraki adımda Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile ilişkinin çift yönlü ve pozitif olduğu sonucuna varılmıştır.

CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION – FOREIGN TRADE: ANALYSIS OF TURKEY WITH VECTOR ERROR CORRECTION MODEL (1980-2013)

Abstract

Innovative Policies are becoming increasingly important in the global competition and in the development of the national economy. In order to create economic and social value the changes, diversity and innovation made in products, services and work methods are called innovation. When considered on a micro scale, since the innovation increases the efficiency and profitability of firms and enables entering new markets and enlarging the existing markets it is used as an important competitive tool.

The most important basic indicators of the innovation are included in the analysis as the number of patent applications in the literature in the country. Therefore, in the study, long-term relationship between the number of patents the main determinants of innovation and the foreign trade data the determinants of innovation were analyzed in two steps. First, Johansen causality analysis was conducted and the existence of the relationship between the number of patents and the foreign trade was identified. In the next step, it was concluded that there is bi-directional and positive relationship with Vector Error Correction Model (VECM).

Giriş

Yenilikçi politikalar sonucu ortaya çıkan teknolojik ve yönetsel gelişmeler küreselleşme ideolojisinin ve küresel rekabetin en temel dinamiklerindendir. Dolayısıyla uluslararası alanda rekabet edebilme ve söz sahibi olabilme gerekliliği yenilikçi politikaları kaçınılmaz kılmaktadır. Küresel dünyada ayakta kalmaya çalışan ülkeler açısından mevcut teknoloji kapasitesi ve teknolojik yenilik ortaya koyabilme becerisi küresel rekabette ve dış ticarete rekabetçi avantajlar ortaya koyabilmenin en önemli unsurlarıdır.

Bilgi çağı olarak ifade edilen rekabetçi süreçte üretim faktörleri arasında emek, sermaye, doğal kaynaklar ve girişimcinin yanı sıra bilgiyi de en etkin şekilde kullanan ülkeler, yenilikçi politikalar da dolayısıyla da rekabette üstün olmaktadır. Bilgi; daha etkin mal ve hizmet üretme teknikleri geliştirerek, üretim faktörlerinin daha düşük maliyetle üretim sürecine dahil edilmesini sağlayarak ve inovatif süreçlerde etkin bir rol üstlenerek ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmelerine katkıda bulunmaktadır. Günümüzde bilgi karar birimleri için önemli bir faktör haline gelmiştir. Bilgi çağı ile birlikte küresel ekonomi hızlı bir dönüşüm geçirmiş, bunun bir sonucu olarak ülkeler bilgiye daha fazla yatırım yapmaya başlamışlardır. Özellikle

¹ Prof. Dr., Gaziantep Üniversitesi, İİBF İktisat Bölümü, ozsagir@gantep.edu.tr

² Öğr. Gör. Adıyaman. Üniversitesi, Besni MYO, Finans, Bank. Ve Sig. Böl., icutcu@adiyaman.edu.tr

gelişmiş ülkeler üretim sürecinde geleneksel üretim faktörlerinin yerine, teknoloji-yoğun ürünlerin üretimini sağlayan bilgiyi ikame etmişlerdir. Bu kapsamda bilginin sosyo-ekonomik gelişme için önemini çabuk kavrayan ülkeler (Güney Kore, Singapur, Çin, Tayland vb.) hızlı bir büyüme süreci yaşamışlardır. (Bozkurt, 2008: 92-93).

Bilgi'nin sözlük anlamı “*insan unsurunun kapsayabileceği olgu, gerçek ve ilkelerin tümüne verilen ad, öğrenme-araştırma-gözlem yoluyla elde edilen gerçek malumat*” şeklindedir (Dil Derneği, 1998: 172). Hunt'da (2003) ise insan davranışlarını şekillendiren bir unsur olan bilginin, geleneksel olarak gerçek ve doğrulanabilir olan inanışlardan oluştuğu belirtilmektedir. Lundvall ve Foray'a (1994) göre bilginin; know-what, know-why, know-how ve know-who olmak üzere dört türü vardır. *Know-what* gerçekler ile ilgili olan bilgiyi temsil etmektedir. New York'ta kaç insan yaşıyor? Krep kullanımında kullanılan malzemeler nelerdir? gibi sorular bu tür bilgiye birer örnek olarak verilebilir. *Know-why*; doğadaki, insan zihnindeki ve toplumdaki hareket kanunları ile bilimsel bilgi ilkelerini açıklamaktadır. Bu bilgiye sahip olunması durumunda teknolojideki gelişmeleri hızlandırmak ve deneme süreçlerindeki hataları minimuma indirmek mümkündür. *Know-how* bir şey yapma yeteneğini ifade eder. Bu, üretimin yanı sıra ekonomik alandaki diğer faaliyetlerle de ilgilidir. Farklı beceri türlerinin karışımından oluşan *know-who* ise, kimin, neyi ve ne yapılması gerektiğini bilmesi ile ilgili enformasyonu içermektedir (Foray ve Lundvall, 1996: 115-116).

Sosyologların toplumu sanayiye baz alarak, sanayi öncesi (tarım), sanayi ve sanayi sonrası (bilgi) toplumu şeklinde, toplumu üçe ayırdıkları gibi ekonomiyi de sanayi öncesi ekonomi, sanayi ekonomisi ve sanayi sonrası ekonomi şeklinde üçe ayırarak incelemek mümkündür. Sanayi ekonomileri ile sanayi sonrası ekonomileri (bilgi ekonomisini) anlamak için, iki ekonomi arasındaki farkları ortaya koymak gerekir. Bilgi ekonomisini kendinden önceki ekonomilerden ayıran unsurları, ekonomik sektörler, meslek türleri ve teknolojik altyapıları yönünden inceleyerek ortaya çıkarmak mümkündür (Özsağır, 2007: 31).

Bilgi edinimi; üniversiteler, kamu araştırma organizasyonları ve diğer firmalar gibi firmanın dışında bulunan birimlerden sağlanmaktadır. Beşeri sermaye, Ar-Ge yeteneği, dışsal bilgi kaynakları ile olan bağlantılar ve somutlaşan bilgiye erişim (örneğin, ithal edilen sermaye ekipmanları yoluyla) bilgi edinimini etkileyen faktörlerdir (Işık ve Kılınç, 2013: 25-26). Bilginin uygulanması ise birikmiş bilginin firmaya değer katmak için yeni bir mal/hizmetin ticarileştirilmesi ya da bir üretim sürecinin uygulanması yoluyla kullanılması sürecidir (Blakeley vd., 2005: 8-9). Bilginin üretilmesini ve uygulanmasını etkileyen faktörler inovatif faaliyet olarak bilinmektedir. OECD (2004) tarafından yayınlanan Oslo Kılavuzu'nda inovasyon, “*yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş ürün (mal ya da hizmet) veya sürecin; yeni bir pazarlama yönteminin; ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanması*” şeklinde tanımlanmıştır. İnovasyon kavramı olarak yeni ürün ve üretim süreçlerinin ortaya çıkartılmasıyla veya mevcut olanların iyileştirilmesiyle iktisadi fayda yaratılması anlamına gelmektedir. Ülkeler ekonomik büyümelerini sürdürebilmek ve rekabet güçlerini artırabilmek için inovasyonu geliştirmek ve yeni fikirleri teknik ve ticari başarıya dönüştürmek zorundadırlar (Tüylüoğlu ve Saraç, 2012: 40). Keith ve Theodore (1984) ise inovasyonu bir buluşla başlayan, bu buluşun geliştirilmesi ile devam eden ve pazara yeni bir ürün, süreç yada hizmet olarak girmesiyle sonuçlanan bir süreç olarak tanımlamaktadır. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri (Ar-Ge), teknolojik inovasyon başta olmak üzere inovasyon için gereken en önemli faaliyetlerden biridir (Tsai, 2005: 796). Teknoloji tabanlı firmalar dışında kalan tüm firmalarda yürütülen inovasyon çalışmaları sadece teknolojik inovasyonu değil, organizasyonel inovasyon ve sunumsal inovasyonu da kapsamaktadır.

İnovatif faaliyetler ya belli bir konuyu ayrıntılı bir şekilde araştırmak ve sınavarak yeni bilgi yaratmak şeklinde ya da başkalarının yaptığı inovasyonlardan esinlenerek veya transfer ederek bilgi edinmek şeklinde gerçekleşmektedir. Gelişmiş ülkeler genellikle birinci yöntemle inovasyonlar gerçekleştirirken gelişmekte olan ülkeler ise gelişmiş ülkelerden ithalat ya da doğrudan yabancı yatırımlar şeklinde bilgi transfer ederek inovasyon üretmektedirler. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye’de her ne kadar son yıllarda inovatif faaliyetlere bütçeden ciddi paylar ayrılmasına rağmen rakiplerinin hala çok gerisinde kalmaktadır. Son on yıllık süreçte Türkiye’nin dış ticaret performansı incelendiğinde ihracatta ciddi rekorlar kırılmasına rağmen ihracatın ithalata olan bağımlılığından dolayı dış ticaret açığı ve dolayısıyla cari açık sorunu çözülememektedir.

Çalışmada inovasyon ile dış ticaret arasındaki ilişki ampirik olarak sınanmaktadır. Bu kapsamda öncelikle literatür araştırması yapılarak inovasyonu etkileyen faktörler tespit edilmekte ve inovasyonun dış ticaret performansı üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Birçok iktisadi analizde inovasyonun belirleyicisi olarak patent başvuru sayıları ele alındığı için çalışmada inovasyon göstergesi olarak Türkiye’de 1980-2013 yılları arasındaki patent başvuru sayıları inovatif belirleyici olarak modele katılmıştır.

Analizde patent sayıları ile inovasyonu etkileyen faktörlerden dış ticaret arasındaki uzun dönemli ilişki iki adımda analiz edilmektedir. Öncelikle nedensellik analizi için Johansen testi uygulanacak ve iki değişken arasındaki ilişki anlamlı çıkması durumunda Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile ilişkinin hangi yönde olduğu tespit edilecektir.

1. Teorik ve Kurumsal Çerçeve: Literatür Araştırması

İnovasyon, Latince bir sözcük olan “innovatus” tan türemiş; “Toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması” anlamına gelir. Türkçe’de yenilik, yenileme ve yenilikçilik gibi sözcüklerle karşılanmaya çalışılsa da, bu sözcüklerin yaptığı çağrışımlar, gerçek anlamını verememektedir. Diğer taraftan inovasyon, yeniliğin kendisinden çok sonucunu; farklılaştırma ve değiştirmeye bağlı ekonomik ve toplumsal bir sistemi ifade eder (Elçi, 2007: 1).İnovasyon bir firmanın ürünlerinde, hizmetlerinde, üretim, dağıtım yöntemlerinde, iş yapış yöntemlerinde, tasarım ve pazarlama yöntemlerinde yapılabilir. Oslo Kılavuzu ise dört yenilik üzerinde durmaktadır. Bunlar ürün yenilikleri, süreç yenilikleri, organizasyonel yenilikler ve pazarlama yenilikleridir. Gerek Schumpeter gerekse de OECD’nin üzerinde durduğu yenilikler mikro ekonomik anlamda yeniliklerdir (Özsağır, 2013: 32).

Dış ticaret bileşenlerine yenilikçi politikaların dahil edilmesi yani teknoloji değişkeninin uluslararası ticarete kullanılması ilk olarak Neo-Klasik iktisatçılarda görülmektedir. Bu faktör donanımı teorisinin teknoloji faktörünü de içerecek şekilde genişletilmesi ile yapılmış ve bu yeni yaklaşıma “yeni teknoloji kuramı” adı verilmiştir. Ancak, neo-klasik kuramın doğası gereği, teknoloji değişkeni, uluslararası ticaret modellerinde etkin olarak modellendirilememiştir(Berksoy, 1982: 91). Ticari akımların seyrini belirlemede, teknoloji faktörünün izlenmiş olduğu rol, gerçek anlamıyla, LeontieffParadoksuna cevap aramaya yönelik olarak yapılan çalışmalar sayesinde gözlemlenebilmiş ve modellendirilebilmiştir (Freeman ve Soete, 2003).Leontieff (1953) yapmış olduğu çalışma ile ABD ekonomisinin sermaye yoğun mallarda uzmanlaşmasını öngören klasik faktör yapılanması teorisini pratikte ABD’nin ticaretinde bunun tam tersi bir gelişmenin yaşandığını ortaya koyarak sarsmıştır.

Uluslararası piyasalarda firmalar rekabet baskısı nedeniyle üretimlerini optimum seviyede etkinleştirmek zorundadırlar. İhracat taleplerindeki artışlar firmaların üretim ölçeğini arttırmaya zorlayacaktır. Bu durum ise firmaların daha verimli ve etkin üretim için araştırma-geliştirme ve teknolojik faaliyetlerde bulunmalarını gerektirmektedir (Dowrick, 1997: 107-

126). Dolayısıyla inovatif faaliyetler firmaların üretim sürecindeki etkinliklerini arttırdıkları gibi küresel rekabette ve uluslararası ticarete de önemli bir etkidir.

İnovasyon döngüsünün ilk basamağı olan Ar-Ge faaliyetlerinin ilk somut çıktısı patent başvurularıdır (Jaumotte, 2005: 20) Birçok Ar-Ge yatırımı patente dönüşmemekle ve birçok patentli ürün usulen bir Ar-Ge sürecinin ürünü olmamakla birlikte, yapılan çalışmalar inovasyon sürecinin tüm basamakları arasında pozitif ilişkiler olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, Ar-Ge faaliyetlerinin, tek etken olmamakla beraber, zaman içerisinde patent başvurularına ve yenilikçi ürünlerin ticarileşmesine neden olacağını söylemek mümkündür (Saatçioğlu, 2014: 2). Saatçioğlu (2014) sektörel bazda Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge personeli sayısı ile yapılan patent başvuruları, patent başvurularıyla ise sektörlerin ihracat hacimleri arasındaki ilişki regresyon yöntemiyle incelemiştir.. Tüm sektörlerden yapılan yerli patent başvurularının ve ekonomik göstergelerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan “Toplulaştırılmış Sektörler” için ortaya çıkan grafiklere göre, Türkiye’de her 1 milyon TL’lik Ar-Ge harcaması veya her 8 Ar Ge çalışanı, bir patent başvurusuna neden olmaktadır. Ayrıca her bir patent başvurusu, ihracatta \$ 40.000’lık bir artışla ilişkilendirilmektedir.

Çalışmanın analiz kısmında inovasyonun çıktısı olarak patent sayısı ele alınmaktadır. İnovasyonun belirleyicilerine dönük literatüre bakıldığında ilk çalışma Porter ve Stern’e (2000) aittir. Porter ve Stern (2000), çalışmalarında 1973-1993 dönemini kapsayan 17 OECD üyesi ülkede inovasyonun belirleyicilerinin ve etkilerinin analizi için panel veri analizinden yararlanmışlardır. İnovasyon göstergesi (bağımlı değişken) olarak patentleri ve kişi başına patent oranları; bağımsız değişkenler olarak ise tam zamanlı çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı, patent stoğu, kişi başına patent stoğu, dünya patent stoğu, bölgesel patent stoğu, ihracat, ithalat, GSYİH, nüfus, çalışan işgücü, sermaye, toplam faktör verimliliği kullanılmıştır. Çalışmalarında inovasyonun Ar-Ge sektöründeki beşeri sermaye ve ulusal bilgi stoğuyla pozitif olarak ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

Furman vd. (2002) Porter ve Stern’in (2000) çalışmasıyla paralellik arz edecek şe-kilde bağımlı değişken olarak patentleri kullanmayı tercih etmişlerdir. Popp (2002), 1970-1994 döneminde ABD ekonomisinde enerji fiyatları ve inovasyon arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Popp (2002) yaptığı çalışmada bağımlı değişken olarak patent sayısını bağımsız değişkenler olarak ise enerji fiyatları, bilgi stoğu ve kamu Ar-Ge harcamalarını kullanmıştır. Zachariades (2003), ABD imalat sanayisinde 1963-1988 dönemine ait verilerle Ar-Ge yoğunluğu, patentler ve verimlilik artışı arasındaki ilişkiyi Schumpeteryan içsel büyüme teorileri kapsamında incelemiştir. Patenti bağımlı değişken olarak ele aldığı çalışmada, Ar-Ge yoğunluğu patent oranlarını pozitif yönde etkilerken, patent oranı da teknolojik gelişme üzerinde pozitif etkiye sahiptir ve dolayısıyla teknolojik gelişme ile çalışan başına çıktı büyüme oranı arasında bire bir ilişki söz konusudur. Apak, Sarıdoğan ve Uçak (2008), inovasyonun makroekonomik belirleyicilerini ortaya çıkarabilmek amacıyla yüksek gelir düzeyinde OECD ülkeleri için 1990-2004 dönemini kapsayan panel regresyon ve panel zaman serisi ekonometrisi tekniklerini kullanarak incelemişlerdir. Modelde bağımlı değişken olarak patent sayılarını, bağımsız değişkenler olarak da eğitim, kişi başına gayrisafi milli hasıla (GSMH), royalti ödemeleri, Ar-Ge harcamaları, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımı, yabancı doğrudan sermaye yatırımı, brüt sabit sermaye formasyonu, askeri harcamalar ve petrol fiyatlarını kullanmışlardır. Schneider (2005) çalışmada inovasyon üzerinde ticaret, DYY ve FMH korumasının etkilerini analiz etmiştir. Bağımlı değişken olarak patenti kullandığı çalışmada, beşeri sermaye stoğu, gelişmiş ülkelere yüksek teknoloji ürünlerin ithalat oranı, Ar-Ge harcamaları, GSYİH, patent koruma indeksi, DYY ve altyapı (elektrik üretimi) ise bağımsız değişkenlerdir.

Patent sistemi buluşa dayanmaktadır. Buluş adından da anlaşılacağı gibi bulma ile ilgili bir kavramdır. Yani, doğada mevcut olan teknik bir kuralın bulunmasıdır. Ancak, doğada mevcut teknik bir kuralın bulunması patent ile koruma için yeterli değildir. Patent hukuku açısından önemli olan; buluşun ilk kez ortaya çıkarılmış olması, daha önce bilinenlere göre daha ileri bir adım getirmiş olması ve sanayiye uygulanabilir olmasıdır. Buluşların patent verilerek korunmasının esas amacı, buluş faaliyetlerini özendirmek ve buluşlarla elde edilen teknik çözümlerin sanayiye intikalini ve uygulanmasını sağlamak, buluşların başkaları tarafından öğrenilerek geliştirilebilmesine olanak yaratmaktır (Yalçiner, 1993: 165).

Türkiye’de Ar-Ge faaliyetleri ve patent başvuru sayıları 2003 yılından itibaren düzenli bir artış göstermektedir. 2003 yılında Ar-Ge Harcamaları GSYİH’nın %0,48’ine karşılık gelirken, 2012 yılında bu oran yüzde 0,92’e çıkmıştır. Türkiye’deki yerleşiklerin yaptığı patent başvuru sayısı da hızla artmaktadır. Türkiye’deki yerleşikler 2003 yılında 657 patent başvurusu yaparken, bu rakam 2011’de 5283’e çıkmıştır. Ancak, nicelik hızla artmasına rağmen nitelik aynı hızla artmamaktadır. Patent başvuru sayısındaki yüksek artış, yüksek teknoloji gerektiren sektörler yerine düşük teknoloji gerektiren sektörlerde olmaktadır. Bunun yanında Türkiye’nin yüksek teknoloji ihracatı da yıllardır gelişmemekte ve yerinde saymaktadır. 2003 yılından 2012 yılına kadar AR-GE harcamaları kayda değer bir artış göstermiş olsa da, Türkiye hala AB-27 ülkelerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. Tablo 1 Türkiye ve başlıca Avrupa ülkelerinde AR-GE harcamalarının GSYH’a oranı görülmektedir. 2003 yılında AB’nin AR-GE harcamaları GSYH’nın yüzde 1,86’sına denk gelirken, 2012 yılında Eurostat tahminlerine göre bu oran yüzde 2,07’e çıkmıştır (Soybilgen, 2013: 2-4).

Tablo 1. AR-GE harcamaları (GSYH’a oranı, %)

Yıl	Türkiye	AB-27	Almanya	Fransa	İngiltere	İspanya	İtalya
2003	0,48	1,86	2,54	2,18	1,73	1,05	1,1
2012	0,92	2,07*	2,92*	2,26	1,77*	1,29	1,27

Kaynak: Eurostat, TUIK. *Tahmini rakamlar

2003-2012 döneminde AR-GE harcamalarına paralel olarak patent başvuru sayısı da artmıştır. Türkiye’deki yerleşikler 2003 yılında 657 patent başvurusu yaparken, bu rakam 2011’de 5283’e çıkmıştır. Aynı dönemde milyon kişi başına başvuru sayısı da 10’dan 72,3’e yükselmiştir. Tablo 2’de bazı ülkelerin 2003 ve 2011 yılları için milyon kişi başına düşen patent sayılarından görüldüğü üzere Türkiye’nin milyon kişi başına düşen patent başvuru sayısı Almanya, Japonya ve Kore gibi gelişmiş ülkelerin patent başvuru sayısından 30 ila 50 kat daha düşüktür. Çin’den ve Rusya’dan ise 3-5 kat daha düşüktür. Buna karşılık Türkiye’nin milyon kişi başına patent sayısı Hindistan’ın bir hayli ilerisindedir. Sonuç olarak Türkiye, yaptığı her milyon dolarlık AR-GE harcaması başına, diğer ülkelere kıyasla daha az patent başvurusu ve daha az yüksek teknoloji ihracatı yapmaktadır. (Soybilgen, 2013: 2-4)..

Tablo 2. Milyon kişi başına yerleşiklerin patent başvuru sayıları

Yıl	Türkiye	Almanya	Japonya	Kore	Çin	Rusya	Hindistan
2003	10	1633,5	3799,7	2358,0	45,6	177,4	5,0
2011	72,3	2146,1	3716,1	3771,4	324,5	220,1	13,0

Kaynak: WIPO, Dünya Bankası, Betam Hesaplamaları.

Literatür araştırmasının son bölümünde inovatif faaliyetler ile dış ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar incelenecektir. Hulstv.d. (1991) beş OECD ülkesi için (Almanya, İsveç, Hollanda, Japonya, Fransa) teknoloji ve uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Söz konusu ülkelerdeki 19 üretim sektörü için, teknolojik avantaj ve karşılaştırmalı avantaj indeksleri hesaplayarak, bir ülkenin veya sektörün güçlü bir teknoloji kapasitesine sahip olmasının, söz konusu ülke veya sektörün ticareti üzerinde etkili olup olmadığını test etmişlerdir. Almanya, İsveç, Hollanda ve kısmen de Japonya için, teknolojik avantaj yaratmanın dış ticarete rekabet avantajı sağladığını bulmuşlardır. Ancak, Fransa açısından bu sonuç doğrulanamamıştır. Posner (1961)'e göre ihracat teknolojinin fonksiyonudur ve teknolojinin ülkeler arasında yayılması zaman almaktadır. Yani bir ülkenin ihracatının sürekliliği yeni teknoloji üretiminin sürekliliğine bağlıdır. Fisherv.d. (1993), Avusturya ekonomisi için, ihracatın teknoloji yoğunluğunu ve ihracat ile patent faaliyetleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sonuç olarak, yüksek teknoloji yoğunluğuna sahip sektörlerde ve alanlarda daha fazla patent faaliyetlerinin gerçekleştiğini bununda söz konusu sektörlerde ihracatı artırıcı bir etki yarattığını tespit etmişlerdir. Greenhalgh (1994), 1954-1985 dönemi için İngiltere'nin imalat sanayi düzeyinde zaman serisi verilerini kullanarak, teknolojik yenilik faaliyetleri ile ticaret performansı arasında bir ilişki olup olmadığını test etmişlerdir. Sonuç olarak; teknolojik yenilik faaliyetlerinin ticaret performansını arttırdığını bulmuşlardır. Benzer şekilde; Grup ve Schmoch (1999), 17 ülke için, dünya ihracatındaki payları ile patent faaliyetleri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve Japonya hariç, diğer ülkelerin tümünde patent faaliyetlerinin, ülkelerin ihracat paylarını açıklama konusunda anlamlı olduklarını bulmuşlardır. Bozkurt (2008), GMM-Sistem tahmin sonuçlarına göre gerek yerleşiklere ait sektörel patent stoklarındaki büyümenin gerekse yerleşik olmayanlara ait sektörel patent stoklarındaki büyümenin, Türkiye'nin sektörel ihracat performansını pozitif ve anlamlı bir biçimde etkilediği sonucuna varmıştır. Yıldırım ve Kesikoğlu (2012), çalışmada elde edilen bulgulara göre Ar-Ge harcamalarının ihracatı arttırmada etkili olabileceğini belirtmektedir. Ancak isabetli politikalar geliştirilebilmesi için hangi sektörlerde Ar-Ge harcamalarının daha etkili olduğunun bilinmesi önemlidir.

2. Ekonometrik Analiz

Çalışmanın bu bölümünde inovasyon ile dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkisi 1980-2013 dönemine ilişkin veriler temelinde Türkiye üzerinde Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile analiz edilecektir. Aşağıda öncelikle çalışmada kullanılacak veri ve değişkenler hakkında bilgi verilecek, ardından elde edilen ampirik bulgular üzerinde durulacaktır.

2.1. Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmada analize dahil edilen veriler 1980 – 2013 yıllarına ait yıllık serilerdir. Özellikle patent sayılarına ilişkin 1980 öncesi verilere ulaşılamaması / kayıtlı verinin olmaması analizin en önemli kısıtı olarak gösterilebilir. Analizde verilerin logaritması alınarak değerlendirilmiş olup patent sayıları Türk Patent Enstitüsü ve OECD veri dağıtım sisteminden, dış ticaret verileri ise Dış Ticaret Müsteşarlığı'ndan derlenmiştir. Ayrıca çalışmada EViews8 paket programından yararlanılmıştır.

Çalışmada ki takip edilen metodoloji ise şu şekilde sıralanabilir. Öncelikle analizde kullanılacak değişkenlere ait durağanlık testleri yapılacaktır. Gerçekleştirilecek testlerde serilerin durağan olmaması durumunda farkları alınarak durağanlaştırılacak ve devamında Johansen Eş-bütünleşme analizi ile iki değişken arasındaki ilişki test edilecektir.

Patent sayıları ve dış ticaret verileri arasında eş-bütünleşme olduğu tespit edilmesi durumunda ise uzun dönemli ilişkinin varlığı ve yönünün tespiti için Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) tahmin edilecektir. VECM tahminin de ise kısa dönemli politika şoklarının tespiti

için etki-tepki analizi ve değişkenlerin bileşenlerinin ayrıştırılabilmesi için varyans ayrıştırma analizleri yapılacaktır.

2.2. Birim Kök Test Sonuçları

Ekonometrik analizlerde sahte regresyon sorunundan kaçınabilmek için birim kök sorununun test edilmesi gerekmektedir. Seriler birim kök içeriyorlarsa durağan değildirler ve durağan olmayan zaman serileri eş-bütünleşme ilişkisine sahip değillerse, bu değişkenler arasında anlamlı bir ekonomik ilişkinin varlığından bahsetmek yanlış olacaktır (Harris ve Sollis, 2003: 41). Patent sayıları ile dış ticaret verilerinin 1980-2013 yılları arasındaki serilerinin durağanlığı, literatürde en çok kullanılan ADF (AugmentedDickey-Fuller) ve PP (Philips-Perron) yöntemleri kullanılarak test edilmiştir.

Tablo 3: ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

DEĞİŞKENLER	ADF TESTİ		PP TESTİ	
	Düzye	1. Fark	Düzye	1. Fark
LPAT	-0.1342	-4.869349*	0.619567	-5.61325*
LDISTIC	-0.357717	-6.6594	-0.321665	-6.6594
Anlam Düzeyi	Kritik Değerler			
1%	-3.646342	-3.65373	-3.646342	-3.65373
5%	-2.954021	-2.95711	-2.954021	-2.95711
10%	-2.615817	-2.617434	-2.615817	-2.61743

Tahmin edilen model sabit içermektedir.

Optimal gecikme uzunluğu Akaile Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Bilgi Kriterine (SC) 2 olarak belirlenmiştir.

*%1 Anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

ADF(AugmentedDickey-Fuller) ve PP(Philips-Perron) testlerinde H_0 (temel hipotez) serinin birim köke sahip olması yani durağan olmaması biçiminde kurulmaktadır. LPAT ve LDISTIC serileri düzeyde hesaplanan değerler tablo kritik değerlerden gerek ADF gerekse PP testine göre mutlak değer olarak küçük, birinci farklarında hesaplanan değer tablo kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük bulunmuştur. Literatürde yapılan çalışmalar ADF sınamasının bir takım sorunları içinde barındırdığına ve buna bağlı olarak ADF sınamasının sonuçlarının sapmalı olabileceğini göstermektedir. Fakat çalışmada PP sınaması da yapılarak aynı sonuçlar desteklenmektedir. LPAT ve LDISTIC serileri ADF ve PP test sonuçlarına göre düzeyde durağan olmayıp birinci farkları alındıktan sonra durağanlaştırılabilir. Yani ADF ve PP testlerine göre seriler birince dereceden durağan $I(1)$ bulunmuştur.

2.3. Eş-Bütünleşme Test Sonuçları

Patent sayıları ile dış ticaret verileri düzeyde birim köklü fakat 1. Farkı alındığında durağanlığı tespit edildiğinden dolayı çalışmanın bu kısmında eş-bütünleşme ilişkisine bakılabilir. Analizde eş-bütünleşme ilişkisi için Johansen Eş-Bütünleşme Testi kullanılmış olup elde edilen sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Johansen Eş-Bütünleşme Testi Sonuçları

HİPOTEZ	ÖZDEĞERLER	İZ DEĞERLER	0.05 KRİTİK DEĞER	MAKSİMUM İZ DEĞERLER	0.05 KRİTİK DEĞER
$r=0$	0.524770	23.80678	15.49471	23.80662	14.26460
$r \leq 1$	5.01E-06	0.000160	3.841466	0.000160	3.841466

İz değerler (Trace İstatistiği) için temel hipotez $r=0$ yani eş-bütünleşme yoktur, alternatif hipotez ise $r \leq 1$ yani en az bir tane eş-bütünleşme söz konusudur şeklinde kurulmaktadır. Tablo 4'te de görüldüğü üzere %5 anlamlılık düzeyinde hesaplanan değer kritik değerden büyük olduğu için temel hipotez reddedilir ve böyle iz değerlere göre analizde en az bir tane eş-bütünleşik vektör bulunmaktadır.

Maksimum İz Değerlere (Maksimum Eigen İstatistiği) için de hesaplanan değer kritik değerden %5 anlamlılık düzeyinde büyük olduğu için temel hipotez reddedilerek alternatifi kabul edilmektedir. Yani maksimum iz değerlere göre de en az bir tane eş-bütünleşik vektör bulunmaktadır.

2.4. Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Değişkenler Arasındaki İlişkinin Analizi

Eş-bütünleşik değişkenlerin göze çarpan bir prensibi zaman içerisinde uzun dönem dengesinde sapmalar meydana gelmesidir. Model uzun dönem dengesine tekrar ulaşabilmesi için değişkenlerden bazılarının bunu sağlayacak durumda olması gerekmektedir. Hata düzeltme modelinde sistemdeki değişkenlerin kısa dönem dinamikleri dengesindeki sapmadan etkilenmektedir (Şahbaz, 2009: 140). Hata düzeltme modeli denklemi değişkenlerin birinci farklarının yanında eş bütünleşme regresyonunun bir dönem gecikmeli hatalarını da içermektedir. Hata düzeltme modelinin kullanılmasının avantajlarından birisi kısa ve uzun dönemli nedensellikleri ortaya koyması ve değişkenler arasındaki dengesizliğin belirlenerek düzeltilmesini sağlamaktadır (Enders, 1995: 365–366).

Tablo 5: Normalize Edilmiş Denklem

LPAT	LDISTIC
1.0000	-0.8800
	(0.0429)
	[20.5100]
LPAT=-8.314+0.880LDISTIC	
HATA DÜZELTME MODELİ	
$D(LPAT) = -0.772599391461 * (LPAT(-1) - 0.880039020559 * LDISTIC(-1) + 8.31419137051) + 0.386435807449 * D(LPAT(-1)) + 0.0683600427004 * D(LPAT(-2)) - 0.773436856178 * D(LDISTIC(-1)) + 0.00683795227162 * D(LDISTIC(-2)) + 0.13989549746$	
EC _T = -0.772 [-3.656]	

Tablo 5'e göre patent sayıları ile dış ticaret arasında uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Dış ticaretteki %1'lik bir artış patent sayılarını %0,88 oranında arttırmaktadır. Yani Türkiye için dış ticaret ile patent sayılarında uzun dönemde pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur.

Patent sayıları ile dış ticaret arasında uzun dönemli ilişki tespit edildiğinden dolayı, uzun dönem dengesinden sapmalar karşısında modelin tepkisi hata düzeltme mekanizması ile test edilmektedir. Hata düzeltme modeli istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğundan dolayı uzun dönem dengesinden uzaklaşmalar karşısında yeniden dengeye doğru yönelme meydana gelecektir. Dengeden uzaklaşma yaşandığında, sapmaların yaklaşık %77'si düzeltilmektedir ve bu durum yaklaşık 1,5 yılda tekrar azalarak dengeye geldiğini göstermektedir.

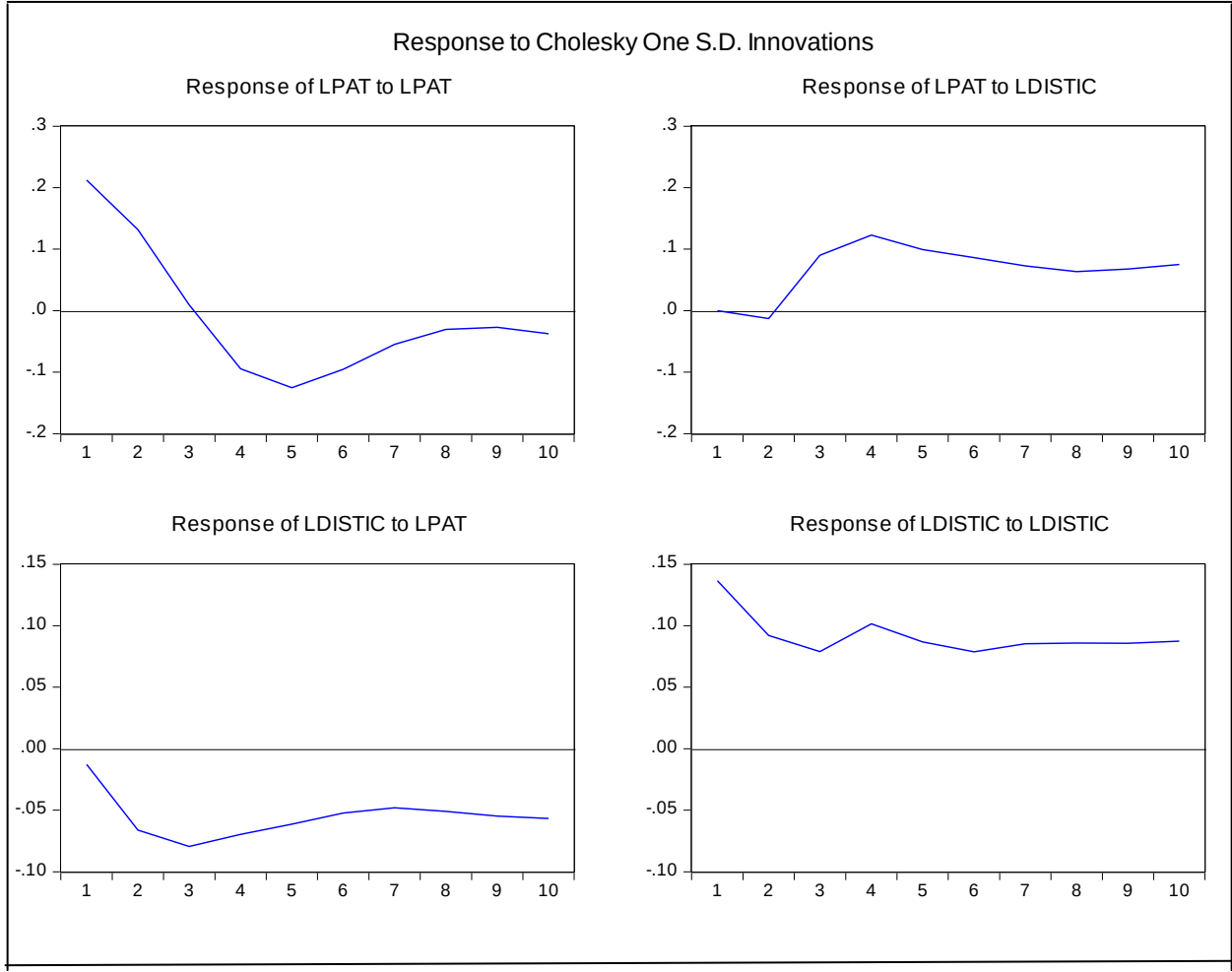
VECM Modeli tahmini ve yorumlamasının ardından analizin bundan sonraki kısımlarında etki-tepki fonksiyonları ve varyansayrıştırmasına yer verilecektir. Etki tepki fonksiyonları, sistemdeki değişkenlerin tümündeki bir standart hatalık şoka değişkenlerin yanıtlarını ifade etmektedir. Daha geniş ifadeyle, etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart sapmalık şokun içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini yansıtmakla birlikte, etkide bulunan değişkenin bir politika aracı olarak kullanılabilmesi konusunda fikir veren bir analizdir (Yaylalı ve Lebe, 2010:444). Şekil 1'de görüldüğü üzere dış ticarete görülen bir standart sapmalık şoka patent sayıları literatüre ve analizin temel hipotezine uygun bir şekilde beklentiler doğrultusunda özellikle ikinci dönemden sonra pozitif yönde bir tepki vermektedir. Patent sayılarındaki bir birimlik sapma durumunda ise dış ticaret bu duruma üçüncü dönem itibariyle pozitif yönlü bir tepki göstermektedir. Son olarak patent sayılarının kendilerinden kaynaklı şoklara ise dördüncü döneme kadar negatif yönlü bir tepki gösterirken daha sonra tepki yönü pozitif artan şeklindedir. Dış ticaretin kendisinden kaynaklı şoklara karşı ise ikinci dönem itibariyle dengeli bir düzeyde tepki gösterdiği anlaşılmaktadır.

Vektör Hata Düzeltme Modelinde analizin dinamiklerini belirginleştiren alternatif bir yaklaşım ise varyans ayrıştırmasıdır. Varyans ayrıştırması, içsel değişkenlerden birindeki değişimi, kendisi dahil, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayırmakta, böylece sistemin dinamik yapısı hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Ayrıca sistemde yer alan değişkenlerden birinde meydana gelecek olan bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının da diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösterir. Dış ticaret ile patent sayıları değişkenleri için varyans ayrıştırması sonuçları tablo 6'da özetlenmektedir.

Tabloda patent sayıları ile dış ticaretteki dönemsel değişimlerin yüzde kaçının kendisinden yüzde kaçının diğer değişkenden kaynaklandığı görülmektedir. Üstteki verilerden patent sayılarındaki bir değişim ilk üç dönem kendisinden kaynaklanmaktayken üçüncü dönemden sonra dış ticaretin de bu değişimlerde etkili olduğu söylenebilir. Özellikle ikinci dönemde de dış ticaretin etkisi vardır ve bu çok düşük seviyelerdedir. Bu anlamda, patent sayılarının ilk aylarda kendi şoklarından daha çok etkilendiği ifade edilebilir.

Dış ticaret verilerindeki bir değişimde ise birinci dönemden sonra patent sayılarının etkili olduğu söylenebilir. Birinci dönemden sonra beşinci döneme kadar artan bir etkisi var iken sonradan bu etki durağan bir hale gelmiştir. Örneğin onuncu dönemde dış ticarete görülen bir birimlik değişimin %72,3'ü kendisinden %27,6'sı ise patent sayılarından kaynaklanmaktadır.

Şekil 1: Genelleştirilmiş Etki-Tepki Fonksiyonu



LPAT:			
Period	S.E.	LPAT	LDISTIC
1	0.212408	100.0000	0.000000
2	0.250183	99.73961	0.260390
3	0.266071	88.31050	11.68950
4	0.307981	75.35962	24.64038
5	0.346941	72.41106	27.58894
6	0.370006	70.32000	29.68000
7	0.381025	68.37531	31.62469
8	0.387459	66.74702	33.25298

9	0.394303	64.92896	35.07104
10	0.403127	62.98733	37.01267
LDISTIC:			
Period	S.E.	LPAT	LDISTIC
1	0.137101	0.858315	99.14168
2	0.177917	14.34791	85.65209
3	0.210296	24.57488	75.42512
4	0.243666	26.47027	73.52973
5	0.265844	27.55187	72.44813
6	0.282168	27.89711	72.10289
7	0.298692	27.49340	72.50660
8	0.314953	27.34670	72.65330
9	0.330972	27.50120	72.49880
10	0.347018	27.68952	72.31048

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilginin ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürülmesi olarak tanımlanan inovasyon ve teknolojik gelişme uzun dönemli ekonomik gelişmenin en önemli itici gücüdür. Uzun dönemi kapsayan ekonomik çalışmalar Batı Almanya'daki ekonomik büyümenin yüzde 78'inin, Fransa'daki büyümenin yüzde 76'sının, Japonya'daki büyümenin yüzde 55'inin ve ABD'deki büyümenin yüzde 50'sinin teknolojik gelişme ve inovasyon sayesinde gerçekleştiğini göstermektedir(Soybilgen, 2013:1).Yenilikçi politikalar ise bir ülkede başta üniversiteler olmak üzere özel ve kamu sektörünün girişimleriyle gerçekleşmektedir. Günümüz küresel rekabet dünyasında inovatif faaliyetler ve teknolojik gelişmeler klasik faaliyetlerden artık bilgi temelli yeniliklere doğru ilerlemektedir. Gelişmiş ülkelerin de bu alanlarda yüksek oranda Ar-Ge harcaması yaparak, yeni ürünler geliştirmeye ve tekelleri karlar yaratmaya çalıştıkları bilinmektedir. Aslında yeni bir süreç olarak algılanan dünyadaki bu değişim karşısında ülkeler üretiminden eğitim politikalarına kadar değişimi dayatmaktadır.

Çalışmada inovasyon ile dış ticaret arasındaki ilişki Türkiye üzerinde 1980-2013 yılları arasında analiz edilmiş ve inovasyonun belirleyicisi olarak ise literatürle uyumlu bir şekilde patent sayıları kullanılmıştır. Analizin başlangıcında birim kök testleri yapılarak serilerin durağanlığına bakılmış ve kullanılan serilerin I(1) düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra iki değişken arasındaki ilişkinin varlığı ise Johansen Eş-Bütünleşme Testi ile analiz edilmiştir. Yapılan testlere göre %5 anlamlılık düzeyinde iki değişken arasında çift yönlü bir ilişkinin varlığı kritik değerler üzerinden tablo değerleri ile karşılaştırılarak

görülmüştür. Patent sayıları ile dış ticaret arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı ve yönü için ise Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılmış olup modelin sonuçlarına göre iki değişken arasında uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Model üzerinde ise dış ticaretteki %1’lik bir artışın patent sayılarını %0,88 oranında arttırdığı görülmüştür. Patent sayıları ile dış ticaret arasında uzun dönemli ilişki tespit edildiğinden dolayı, uzun dönem dengesinden sapmalar karşısında modelin tepkisi hata düzeltme mekanizması ile test edilmektedir. Hata düzeltme modeli istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğundan dolayı uzun dönem dengesinden uzaklaşmalar karşısında yeniden dengeye doğru yönelme meydana gelecektir. Dengeden uzaklaşma yaşandığında, sapmaların yaklaşık %77’si düzeltilmektedir ve bu durum yaklaşık 1,5 yılda tekrar azalarak dengeye geldiğini göstermektedir.

Modelin tahmini ve yorumlamasının ardından etki-tepki fonksiyonları ile varyans ayrıştırması sonuçları yorumlanmıştır. Etki-tepki fonksiyonlarına göre dış ticarete görülen bir standart sapmalık şoka patent sayıları literatüre ve analizin temel hipotezine uygun bir şekilde beklentiler doğrultusunda özellikle ikinci dönemden sonra pozitif yönde bir tepki vermektedir. Patent sayılarındaki bir birimlik sapma durumunda ise dış ticaret bu duruma üçüncü dönem itibarıyla pozitif yönlü bir tepki göstermektedir. Varyans ayrıştırmasında ise patent sayılarındaki bir değişimde ilk üç dönem kendisinden kaynaklanmaktayken üçüncü dönemden sonra dış ticaretin de bu değişimde etkili olduğu söylenebilir. Yani patent sayılarının ilk aylarda kendi şoklarından daha çok etkilendiği ifade edilebilir. Dış ticaret verilerindeki bir değişimde ise birinci dönemden sonra patent sayılarının etkili olduğu söylenebilir. Birinci dönemden sonra beşinci döneme kadar artan bir etkisi var iken sonradan bu etki durağan bir hale gelmiştir.

Analizde elde edilen bulgular literatürde Hulst (1991), Posner (1961), Fisherv.d.(1993), Grub ve Schmoch (1999), Soybilgen(2013) ve Bozkurt (2008) un çalışmalarını desteklemektedir. Firma düzeyinde yenilik iktisadını konu edinen literatür, yeniliğin ihracatı pozitif etkilemesinin yanı sıra ihracatında yeniliği pozitif etkileyebileceğini iddia etmektedir. İhracat sayesinde firmalar, yabancı piyasalara girmekle hem artan rekabet baskısıyla karşılaşmakta hem de yeni üretim yöntemleri ve süreçlerini tanıma imkanı elde etmektedir. Böylece ihracat, firmaların verimliliklerinin artmasına yol açmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri firma verimliliğini arttırmanın önemli bir aracı olduğundan, bu iddia ihracatın Ar-Ge faaliyetlerini arttırabileceğini ima etmektedir. Ancak literatürdeki çalışmalar ihracatın verimliliği arttırdığına dair yeterli ampirik kanıt sunamamaktadır.

Türkiye ekonomisinin özellikle son yıllarında görülen en büyük sorun olan cari açık problemi çözümünde en büyük argüman dış ticaret fazlası vermektir. Bu nedenle dış ticareti ülke lehine çevirebilecek politikalar desteklenmeli, böylece inovatif faaliyetlerde bu desteklerden fayda yaratacaktır. Yenilikçi ürünler arttıkça özellikle küresel rekabette önemli avantajlar sağlanmaktadır. Patent sayılarının artması ülkedeki yeni mal ve hizmetlerin piyasada varlığını gerektirmekte olup bu durum dış ticarete de uzun dönemde pozitif anlamda katma değer yaratacaktır.

Kaynakça

- Apak, S., Ercan S. ve Ayhan U. (2008). Macroeconomic Determinants Of Innovation. International Conference Patent And Innovation. Tokyo: Applied Econometric Association.
- Berksoy, T. (1982). Az gelişmiş Ülkelerde İhracata Yönelik Sanayileşme. İstanbul: Belge Yayınları.
- Blakeley, N., Lewis, G., ve Mills, D. (2005), The Economics of Knowledge: What Makes Ideas Special for Economic Growth? New Zealand Treasury Policy Perspectives, Paper 05/05.
- Bozkurt, K. (2008). Türk İmalat Sanayinde Teknolojik Gelişme ve İhracat Performansı. Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, Cilt 45 Sayı 522. ss 92-93.
- Dil Derneği. (1998), Türkçe Sözlük. Ankara.
- Dowrick, S. (1997), Technology and International Trade. “Fagerberg, J. v.d. (editörler) Trade and Growth: a survey içerisinde”, Cheltenham: Edward Elgar, 107-126.
- Elçi, Ş. (2007). İnovasyon: Kalkınma ve Rekabetin Anahtarı. Ankara: Technopolis Group.
- Enders, W. (1995), Applied Econometric Time Series, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Fischer, M. M., Frohlich, J. and Helmut G. (1993). An Exploration into the Determinants of Patent Activities: Some Empirical Evidence for Austria. Regional Studies, 28(1), 1-12.
- Foray, D. and Lundvall, B. A. (1996) The Knowledge-Based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy, OECD (Ed.). Paris, Washington, D.C .
- Freeman, C and Luc S. (2003). Yenilik İktisadı. Çev.: Ergun Türkcan. Ankara: TÜBİTAK.
- Furman, J.L., Michael E.P. ve Scott S. (2002). The Determinants of National Innovative Capacity. Research Policy, 31, 899-933.
- Greenhalgh, C. (1990). Innovation and Trade Performance in the United Kingdom. The Economic Journal, 100, 105-118.
- Grupp, H. and Ulrich S.U. (1999). Patent Statistics in the Age of Globalization: New Legal Procedures, New Analytical Methods, New Economic Interpretation. Research Policy, 28, 377-396.
- Harris, R. ve R. Sollis (2003), Applied Time Series Modelling and Forecasting, John Wiley & Sons Ltd, England.
- Hulst, N. Mulder, R. and Luc S. (1991). Exports and Technology in Manufacturing Industry. Weltwirtschaftliches Archiv, 127, 2, 246-264.
- Hunt, D. P. (2003). The Concept of Knowledge And How To Measure It. Journal Of Intellectual Capital, 4(1), 100-113.
- Işık N. ve Kılınç E.C. (2013). Bilgi Ekonomisi ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. Akdeniz İİBF Dergisi, 26, 24-54.
- Jaumotte, F., Pain, N. (2005). **Innovation in the Business Sector**. OECD Economics Department Working Papers, 59, OECD Publishing.
- Keith, E.L. and Theodore, G.J. (1984). Characterization of Innovations Introduced on the U.S: Market in 1982. The Futures Group, U.S: Small Business Administration, Contract No. SBA-6050-0A-82.
- Leontieff, W. W. (1953), Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re Examined. Proceedings of the American Philosophical Society, 97.
- OECD (2004). Oslo Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities. www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf. Erişim Tarihi: 15.05.2010.
- Özsağır, A. (2007). Bilgi Ekonomisi. Ankara: Nobel Yayınları.
- Özsağır, A. (2013). Yenilik Ekonomisi. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Porter, M.E. ve Scott S. (2000). Measuring the ‘Ideas’ Production Function: Evidence from International Patent Output. NBER Working Paper, No: 7891.
- Popp, D. (2002). Induced Innovation and Energy Prices. The American Economic Review, 92(1), 160-180.

- Posner, M. V. (1961). International Trade and Technical Change. Oxford Economic Papers, New Series, 13(3), 11-37.
- Saatçioğlu, Ş. (2014). Ar Ge Harcamaları Ve Patent Başvuruları İle Sektörlerin ve Firmaların Ticari Başarıları Arasındaki İlişki. Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi, Sayı 303.
- Schneider, P.H. (2005). International Trade, Economic Growth and Intellectual Property Rights: A Panel Data Study of Developed and Developing Countries. Journal of Development Economics, 78, 529-547.
- Soybilgen, B. (2013). Türkiye’de İnovasyon: Nicelik Var Nitelik Yok. BETAM Araştırma Notu 13/158.
- Şahbaz, A. (2009). Gelişmekte Olan Ülkelerde Kur Değişimlerinin Toplam Çıktı Üzerine Etkileri: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Adana.
- Tsai, K. (2005). R&D Productivity and Firm Size: A Nonlinear Examination. Technovation, 25(7), 795-803.
- Tüylüoğlu, Ş. ve Saraç Ş. (2012). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 7(1), 3-74.
- Yaylalı, M. ve Lebe, F. (2010). Beşeri Sermaye ile İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi. Uluslararası Bölgesel Kalkınma Sempozyumu Bildiri Kitabı, 435-451.
- Yalçiner, U.G. (1993). Patent Sistemi, Patent Hakları Ve Türkiye’de Ve Diğer Ülkelerde Patent Başvuruları. II. Ulusal Makine Mühendisliği ve Eğitimi Sempozyumu Rapor ve Bildiriler Kitabı, Yayın No: 153, İstanbul.
- Yıldırım, E. ve Kesikoğlu, F. (2012). Ar-Ge Harcamaları ile İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Örneğinde Panel Nedensellik Testi Kanıtları. Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, 32(1), 165-180.
- Zachariadis, M. (2003). R&D, Innovation and Technological Progress: A test of the Schumpeterian Framework without Scale Effects. Canadian Journal of Economics, 36(3), 566-686.