

Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz

Şevket TÜYLÜOĞLU

Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İİBF
İktisat Bölümü
tuyluoglu@gmail.com

Şenay SARAÇ

Yrd.Doç. Dr., Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, İİBF
İktisat Bölümü
senaysarac@hotmail.com

Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz

Özet

İnovasyon günümüzde sürekli büyüme ve rekabet avantajı sağlamak için en temel faktör haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı inovasyonun nasıl ortaya çıktığını ve ortaya çıkışında hangi faktörlerin etkili olduğunu ortaya koymaktır. Bu faktörlerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyon sürecine etkisinin farklılaştığı ise bu çalışmanın hipotezini oluşturmaktadır. Bu yüzden gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ayrı ayrı ele alınmıştır. Çalışmada kullanılan ülke örnekleri Dünya Bankası'nın kişi başına gayrisafi yurtiçi hasılaya (GSYİH) dayalı olarak sınıflandırdığı ülke gruplarından seçilmiştir. Oluşturulan inovasyon modeli 26 gelişmiş ülke ve 18 gelişmekte olan ülke açısından 1998-2007 dönemi için dinamik EKK yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan teorik ve ampirik çalışmalardan yola çıkılarak belirlenen bağımsız değişkenler kişi başına GSYİH, Ar-Ge harcamaları, beşeri sermaye, doğrudan yabancı yatırımlar (DYY), dışa açıklık ve fikri mülkiyet hakları olarak belirlenmiştir. Bağımlı değişken olan inovasyonu temsilen ise yerli patent sayıları kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, teknoloji, gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler, panel veri analizi.

How is Human Resource Management Perceived in Cognitive Level? A Metaphor-Based Evaluation

Abstract

Innovation is the main factor for continuous growth and obtaining advantage of competition today. The aim of this study is to demonstrate how innovation occurs and which factors effective on the mechanism of the emergence of innovation. The impact of factors in developed and developing countries differ in the process of innovation is the hypothesis of this study. Therefore, the developed and developing countries are inquired separately. The country samples used in this study are selected from the World Bank's classification of countries depending on their per capita gross domestic incomes (GDP). The innovation model is examined with dynamic ordinary least squares method (DOLS) using the data of 26 developed and 18 developing countries for the period 1998-2007. By using the existing theoretical and empirical studies, the independent variables are defined as per capita GDP, R&D expenditures, human capital, foreign direct investments, trade openness and intellectual property rights. The number of domestic patents, which represents innovation, is used as the dependent variable.

Keywords: Innovation, Technology, Developed Countries, Developing Countries, Panel Data Analysis.

1. Giriş

İnovasyon (innovation), kavram 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. İnovasyonla ilgili olarak Schumpeter'den (1939, 1942) günümüze geniş bir yazın ortaya çıkmıştır. Bu yazına dayalı olarak inovasyonun kavramsal temelleri ve ekonomik büyüme ile ilişkisi başka çalışmalara bırakılarak, bu çalışmada inovasyonun ortaya çıkış sürecinde etkili olan ekonomik belirleyicilerin neler olduğunun ve söz konusu bu belirleyicilerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyon sürecine benzer veya farklı etkilerde bulunup bulunmadığının ortaya konulması amaçlanmaktadır.

İnovasyon temelde iki şekilde ortaya çıkmaktadır. Belli bir konuyu derinlemesine araştırmak ve deneyler yapmak yoluyla yeni bilgi yaratmak, diğer bir ifadeyle Ar-Ge yatırımları yapmak en temel inovasyon yaratma mekanizmasıdır. Diğer bir mekanizma ise başkalarının yaptığı inovasyonlardan esinlenerek veya transfer ederek bilgi edinmektir. İlk mekanizma daha çok gelişmiş ülkeler tarafından gerçekleştirilebilirken, gelişmekte olan ülkeler kısır döngü oluşturan yetersiz ve niteliksiz fiziksel ve beşeri sermaye birikimi ve yaşanan finansman sorunları nedeniyle kendi içsel çabalarına dayalı olarak inovasyon üretememektedirler. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkeler çoğunlukla gelişmiş ülkelere ithalat veya doğrudan yabancı yatırımlar biçimindeki mekanizmalar yoluyla teknoloji ve beraberinde bilgi transfer ederek inovasyon üretmektedirler. Bu durum inovasyonun belirleyicilerinin etkileme yönü ve derecesinin ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişebileceğini göstermektedir. Bu çerçeveden hareketle çalışmanın temel hipotezi şu şekilde kurgulanmıştır: “Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyonu belirleyen faktörler farklılaşmaktadır”.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyonun belirleyicilerinin farklılığıyla ilgili literatürde çok az çalışma yapıldığı söylenebilir. Yapılan bu çalışma ile literatürdeki bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir. İnovasyonun belirleyicilerine yönelik gelişmiş ve gelişmekte olan ülke örneklerini ayrı ayrı ele alarak karşılaştırma yapan ilk çalışma Schneider (2005) tarafından yapılmıştır. Daha sonra Leger (2007) başka bir çalışma yapmıştır. Schneider (2005) ve Leger (2007) tarafından yapılan çalışmalar bu çalışmanın kapsamıyla örtüşmektedir. Ancak bu çalışma gerek örneklem kütlesi gerek zaman aralığı ve gerekse kullanılan ekonometrik yöntem açısından literatürde daha önce yapılan çalışmalardan farklılık arz etmektedir.

Bu çalışmada hipotezi test etmek için panel veri analizi kullanılarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait iki ayrı regresyon modeli kurulmuştur. Analizde 1998-

2007 dönemini kapsayan 26 gelişmiş ve 18 gelişmekte olan ülke örneği kullanılmıştır. Bağımlı değişken inovasyonu temsilen yerli patent sayıları; bağımsız değişkenler olarak ise kişi başına GSYİH, beşeri sermaye düzeyi, Ar-Ge harcamaları, dış açıklık, DYY ve fikri mülkiyet hakları kullanılmıştır. Ülke örnekleri Dünya Bankasının veri tabanında yapılan tüm dünya ülkeleri çerçevesinde yapılan incelemeler sonucu veri bulunabilirliği göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Söz konusu veri kısıtı bu çalışmadaki örneklem kütesinin yanısıra zaman unsurunu da belirleyen temel etmendir.

2. İnovasyonu Belirleyen Faktörler

Bir ülkenin teknolojik inovasyon performansı üzerinde pozitif etkiye sahip olabilmek amacıyla etkili politikalar tasarlanmanın önkoşulu inovasyonu belirleyen faktörlerin neler olduğunu anlamaya çalışmaktır. Bu faktörlerin neler olduğuyla ilgili ise oldukça fazla argüman ve bu argümanlardan türeyen alternatif literatür bulunmaktadır. Teorik ve ampirik literatür inovasyonun ortaya çıkış hızını ve mekanizmalarını belirleyen faktörlerin çok çeşitli olduğunu ortaya koymaktadır. İnovasyonun ölçülmesine dair birçok çalışma firma ve ulusal ölçekte yapılmış olmasına rağmen henüz bir uzlaşma sağlanamamıştır (Uzkurt, 2008:17).

İnovasyonun belirleyicilerini ortaya koymaya yönelik yapılan çalışmalarda Avrupa Birliğinin yayınladığı “European Innovation Scoreboard” inovasyon göstergelerini kullanan çalışmalara da rastlanmaktadır (örneğin Hemert ve Nijkamp, 2010). Söz konusu göstergeler üç girdi (inovasyon için eğitim değişken kümesi, bilgi yaratma değişken kümesi, bilgi ve girişimcilik kümesi) ve iki çıktı (inovasyon uygulamaları kümesi ve entelektüel varlıklar kümesi) göstergeleri olmak üzere toplam beş kategori altında toplanmaktadır (Uzkurt, 2008). Bu değişkenler daha çok Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinin inovasyon yapılarını karşılaştırmak ve belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

Belli bir konuyu derinlemesine araştırmak ve deneyler yapmak yoluyla yeni bilgi yaratmak en temel inovasyon yaratma mekanizmasıdır. Dolayısıyla beşeri sermaye ve Ar-Ge yatırımlarını artırabilen ülkelerin inovasyon ortaya çıkarabilme yetenekleri de artacaktır. İkinci inovasyon yaratma mekanizması olarak ise inovasyon üretiminin ülkenin gelir düzeyi, yabancı yatırımlar, dış açıklık ve fikri mülkiyet hakları vb. gibi unsurlara da bağlı olduğu literatürde yer almaktadır. Bu bağlamda çalışmanın bu bölümünde farklı gelişmişlik düzeylerine sahip ülke gruplarının inovasyon üretimini nasıl gerçekleştirdikleri ve inovasyon için gerekli bilgi birikimini nasıl ortaya çıkardıkları incelenmektedir.

Nelson ve Phelps (1966) beşeri sermaye ve teknolojik değişim arasındaki etkileşimi inceledikleri çalışmalarında, literatüre önemli bir katkı sağlamışlardır. Yazarlara göre (1966: 72) çeşitli ülkelerde beşeri sermayenin farklı gelişmişlik düzeyleri

adapte edilen ve kullanımı yaygınlaşan teknolojiadaki farklılıkları yansıtmaktadır. Dolayısıyla bir ülkedeki beşeri sermaye düzeyi ülkenin teknolojik gelişmişlik seviyesini belirleyen önemli etmenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Acemoğlu ve Zilibotti (2001: 604) ise daha az yetenekli işgücüne sahip ülkelerin masnetme kapasitesinin yetersizliği nedeniyle inovasyon olasılığı yüksek teknolojilerin etkili bir şekilde uygulanmasında daha büyük zorluklar yaşayacaklarını ifade ettikleri bir model geliştirmişlerdir.

Farklı bir perspektiften, ulusal inovasyon sistemi literatürü de oldukça benzer sonuçlara ulaşmaktadır. Burada, eğitim sistemi, ulusal inovasyon sistemini oluşturan organizasyonlar ve kurumlar kümesinin bir parçası olarak görülmektedir (Soete vd., 2009: 17). Gelişmiş ülkeler ve daha az gelişmiş ülkeler nüfuslarının ortalama okuma-yazma seviyesi açısından çok farklılaşmaktadır. Az gelişmiş ülkeler aslında yüksek eğitime düşük katılım seviyesi ile karakterize edilmekte ve buna ek olarak bu ülkelerin yüksek yeteneğe sahip bireyleri daha iyi kişisel imkanlara sahip olmak için ülkelerini terk etmektedirler.

İnovasyon açısından, eğitim sisteminin özellikle üniversitelerin temel bilgiyi yaymayı, teknik ve bilimsel yetenekler kazandırmayı ve son olarak laboratuvarlarda araştırmayı teşvik etme ve geliştirmeyi amaçladığını vurgulamak önemlidir. Ayrıca, ulusal inovasyon sistemi yaklaşımı, üniversiteler ve üretici sistem arasındaki etkileşimleri vurgulamakta ve bu tür işbirliklerini teşvik etmede ABD tarafından elde edilen başarının altını çizmektedir (Soete vd., 2009: 22).

Günümüzde beşeri sermaye düzeyi yüksek ama gelişmemiş veya tam tersi beşeri sermaye düzeyi düşük ama gelişmiş hiçbir ülke bulunmaması bir anlamda gelişmiş ülkelerin başarılı bir büyüme performansı yakalamalarının ardında yatan faktörlerden birinin beşeri sermaye düzeyi olduğunu gözler önüne sermektedir. Diğer yandan günümüzde yaşanmakta olan bilgiye dayalı yeni ekonomi döneminde de nitelikli beşeri sermaye talebi hızla artmaktadır. Bu yüzden ki, birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke beşeri sermayesini geliştirmek ve bu sayede inovasyonist süreci yakalayabilmek amacıyla eğitim harcamalarını arttırmışlardır.

Beşeri sermayenin yanı sıra bir ülkenin inovasyon düzeyini belirleyen diğer bir temel faktör ise Ar-Ge yatırımlarıdır. Nitekim Romer'in 1990 yılında yaptığı çalışma Ar-Ge'nin ekonomik büyüme sürecinde ve dolaylı olarak inovasyon sürecinde önemine değinerek teknoloji literatürüne yeni bir boyut kazandırmıştır. Romer (1990: 72) modelinde Ar-Ge ve beşeri sermayenin yarattığı içsel teknolojik gelişmeye dayanan bir içsel büyüme modeli geliştirilmiştir. Teknolojinin içsel olması firmaların çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıktığının göstergesidir. Teknolojik gelişme ise girişimcilerin bu yeni bilgiyi yeni bir malın üretiminde kullanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu modelde teknolojik gelişme, sermaye birikimini özendirilmekte ve bu durum işgücü başına çıktının artmasını sağlamaktadır.

Genel olarak bu çerçeve, ekonomi genelinde gerçekleşen inovasyon düzeyinin inovasyon tabanlı yurtiçi rekabetin körüklediği özel Ar-Ge seviyesine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Furman vd., 2002: 902). Genel inovasyon altyapısı, ülkenin tüm bilim ve teknoloji politikası ortamını, temel araştırma ve yüksek eğitim destekleri için kurulu mekanizmaları ve yeni fikirlerin geliştirildiği ve ticarileştirildiği kümülatif teknolojik bilgi stoğunu kapsamaktadır (Furman vd., 2002: 901). Günümüzde gelişmiş ülkeler daha çok yaptıkları Ar-Ge yatırımları sonucunda yeni teknolojiler geliştirebilmekte, bu teknolojileri süreç ve ürün inovasyonlarına dönüştürebilmekte ve bu süreci birbiriyle entegre olmuş ardışık süreçler olarak ortaya çıkarmakta iken; gelişmekte olan ülkelerde ise bu süreçlerin entegrasyonu daha zayıf kalmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde teknolojik gelişme, temel bilimsel araştırmalardan ziyade yetersiz teknolojik altyapı, bilimsel bilgi, nitelikli işgücü eksikliği vb. nedenlerden dolayı bilgi-teknoloji transferi yoluyla sağlanmaktadır. Teknolojik bilginin daha çok sermaye malları içine gömülü olduğu düşünüldüğünde gelişmekte olan ülkeler bu teknolojileri gelişmiş ülkelerden ithal ederek ve/veya taklit ederek teknolojik kazanımlar sağlayabilmektedirler. Dolayısıyla söz konusu bu ülkelerde ülkenin gelir düzeyi, dışa açıklık durumu, doğrudan yabancı yatırımlar ve fikri mülkiyet hakları altyapısı inovasyon düzeyini belirleyen diğer unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Inovasyon ve GSYİH ilişkisi talep nedeniyledir. Gelir düzeyi yüksek bir ülkenin gerek inovasyonu finanse edebilmesinin daha kolay olması gerekse ortaya çıkan inovasyonu satın alma potansiyelinin daha yüksek olması nedeniyle GSYİH'yi inovasyonun önemli bir belirleyicisi durumuna sokmaktadır. Diğer bir önemi de yaparak öğrenmeyle ortaya çıkan bilgi birikiminde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda GSYİH sabit sermaye yatırımlarını da temsil eden bir değişken olarak kabul edilebilir. GSYİH artışı sabit sermaye yatırımlarını artırmakta, yatırımların artması ise insanların iş yaptıkça bilgi ve becerilerinin artmasını sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle yaparak öğrenme denilen bu olgu beşeri sermayenin niteliğinin artmasını sağlayacağından inovasyon üretimi de artacaktır. Teknoloji-yoğun mal ve hizmet ihraç eden ülkelerin gelir düzeyleri nispeten yüksek olan gelişmiş ülkeler olması da önemli bir göstergedir. Yapılan ampirik çalışmalar da teknoloji-yoğun mal üretimi ile kişi başına GSYİH arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Başka ülkeler tarafından üretilmiş olan teknolojinin diğer bir ifadeyle teknolojik bilginin ülke içine transfer yöntemlerinden biri de doğrudan yabancı yatırımlardır (DYY). Özellikle Ar-Ge harcamalarına büyük finans kaynakları ayırarak kendi teknolojilerini üretebilecek kapasiteye sahip olmayan gelişmekte olan ülkeler için DYY önemli bir transfer mekanizmasıdır. Çok uluslu şirketler (ÇUŞ'lar) tarafından gerçekleştirilen DYY'lerin ülkeye giren bilgi yayılımı yoluyla inovasyon üzerinde pozitif etkileri olduğunu ortaya koyan ampirik çalışmalar olmasına rağmen, özellikle gelişmekte olan ülke-

lerde DYY'lerin tek başına bir anlam ifade etmediğini ülkenin beşeri sermaye düzeyine, sanayi ve politika ortamına ve masnetme kapasitesine bağılı olarak inovasyon üzerindeki etkilerinin değişebileceğini ifade eden çalışmalar da [Noorbakhsh vd. (2001), Kinoshita (2001), Howitt ve Mayer-Foulkes (2002)] mevcuttur.

Dışa açıklık faktörü, bir ülkenin diğer ülkelerden ithalat sonucunda edindiği teknolojik bilgiyi ve neticesinde inovasyon üretiminde önemli bir belirleyiciyi göstermesi bakımından önemlidir. Dışa açıklık-inovasyon ilişkisini analiz eden teorik literatürün büyük bir bölümü, dışa açıklığın inovasyon sürecini hızlandıracığı ve teknolojik altyapısı henüz yeterli olgunluğa erişmemiş ülkeler için bunun bir avantaj olabileceği konusunda hemfikirdir. Nitekim literatürde dışa açıklığın ekonomik büyüme ve rekabet sürecine etkilerini tartışan çalışmalardan Sachs ve Warner (1995: 104), dış ticaret ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğunu ortaya koymuş ve bunun temel nedeninin teknoloji transferi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dışa açıklık mal ve hizmet ithalatıyla teknoloji transferine yol aırmakta ve ürüne içerilmiş teknolojik bilgiyi ülke içerisine getirerek inovasyon üretimine önemli katkılar sağlamaktadır.

İnovasyon üretiminde etkin faktörlerden biri olan dışa açıklık konusunda yapılan teorik tartışmalar teknolojik olarak geri kalmış ve gelişmiş ülkeleri yakalama telaşı içinde olan gelişmekte olan ülkeler için daha bir önem arz etmektedir. Çünkü gelişmiş ülkelerden yapılan ithalat ürüne içerilmiş bilginin ülke içine transferi demektir. Özellikle inovasyonist bilginin merkezi sayılan gelişmiş ülkelerden yapılan ithalat gelişmekte olan ülkeler için önemli bir bilgi kaynağıdır. Nitekim Busse ve Groizard (2006) Ar-Ge yoğun malların ithalatının ülkenin bilgi stoğunu arttırdığı ve uzun dönemde inovasyon üretimini hızlandırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer sonuçlar Blalock ve Veloso (2007) ve Sachs ve Warner'ın (1995) yapmış oldukları çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Yazarlar genel olarak dış ticaret ve büyüme arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğunu ifade etmiş ve bunun temel nedeninin ithalat yoluyla sağlanan teknoloji transferi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Nitekim gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerin diğer ülkelerden yaptığı ithalat, ürüne içerilmiş bilgiyi ülke içerisine getirdiği için, inovasyon üretimine önemli katkılarda bulunabilmektedir.

Yaratıcılık ve inovasyon faaliyetlerinin sürdürülebilir hale gelmesi, ekonomik büyümenin ve adil rekabet düzeninin sağlanması amacıyla uygulamaya geçirilen fikri mülkiyet hakları kanunlarının tüm ülkeler açısından önemli olduğu tartışmasız ise de, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağılı olarak farklı yaklaşımların bulunduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkeler, yüksek koruma standartlarında bir fikri haklar sistemini savunmakta, gelişmekte olan ülkeler ise kendi koşullarına uygun düzenlemeler yapmayı tercih etmektedir. Gelişmiş ülkeler tarafından fikri haklar sisteminin ekonomik büyümeyi hızlandırdığı, yabancı yatırımlara yön verdiği ve yoksulluğu azalttığı görüşü ileri sürülmek-

te, buna karşın gelişmekte olan ülkeler ise yeterli teknik kapasite ve insan gücü bulunmadığı sürece bu sistemin, buluşların artmasına çok az etkisi olduğunu ve yabancı sermaye yatırımlarını doğrudan etkilemediğini iddia etmektedir.

Uluslararası alanda yapılan bu tartışmalarda fikri haklar sisteminin ancak ülkelerarası eşit koruma standartlarıyla korunabileceği, ancak bu haklara bazı istisnaların tanınması gerekliliği ifade edilmektedir. Fikri mülkiyet haklarının gelişmekte olan ülkeler üzerindeki dezavantajı, inovasyonu ortaya çıkaran gelişmiş ülkelerdeki şirketlerin tekel olarak çok güçlenmesini sağladığı ve gelişmekte olan ülkelerin yeni teknolojiye ulaşmalarını engellediği yönünde literatürde yer alan çalışmaların sayısı da az değildir. Dolayısıyla fikri hakların gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkisiyle ilgili tartışmalar halen devam etmektedir.

3. Literatür Araştırması

İnovasyonların üretilmesi ve yayılımı ile ilgili problemlerin çokluğu inovasyon politikasının daha da önemli olmasına yol açmaktadır. İnovasyon ile ilgili yapılmış ampirik çalışmalar incelendiğinde inovasyonu etkileyen faktörlerin hem mikroekonomik hem de makroekonomik bazda analiz edilebilir olduğu belirlenmiştir. Mikroekonomik analizler, bireysel ve firma düzeyinde inovasyon üretimini ifade etmektedir. Mikro düzeyde inovasyon sistemi analizi; firmaların içsel yeteneklerine odaklanmaktadır ve firmaların diğer firmalarla ve piyasa-dışı kurumlarla olan bilgi ilişkilerini incelemektedir. Bu analizler “firma düzeyinde inovasyonun belirleyicileri nelerdir, firma düzeyinde inovasyon nasıl ölçülebilir, inovasyon firmaların rekabet gücünü ve performansını artıran bir süreç midir?” şeklindeki soruların cevaplarını aramaktadır. Bu alanda daha çok firmanın büyüklüğü, mülkiyet yapısı, inovasyon satış payı, Ar-Ge yoğunluğu, Ar-Ge’de istihdam edilen çalışan sayısı, kar oranı, sermaye büyüklüğü ve benzeri değişkenler kullanılarak ekonometrik analizler yapılmıştır.

Makroekonomik analizler ise inovasyon üretiminde makroekonomik değişkenlerin etkilerini kapsamaktadır. GSYİH, nüfus, araştırma ve geliştirme harcamaları, patent göstergeleri, beşeri sermaye, eğitim, enflasyon, doğrudan yabancı yatırımlar gibi makroekonomik değişkenler kullanılarak yapılan çalışmaları kapsamakta ve değişkenlerin inovasyon büyüme oranını nasıl etkilediği araştırılmaktadır. Bu değişkenlerin inovasyon üzerindeki etkilerini ortaya koyan ampirik çalışmalar *genel ekonomi* [Wehrli (2005), Lebel (2008), Jaffe (1989), Ülkü (2004), Popp (2002), Furman vd. (2002), Varsakelis (2001), Apak, Saridoğan ve Uçak (2008), Sakarya (2009), Kanwar ve Evenson (2003), Hu ve Mathews (2005)] ve *endüstri bazında* [Lenger ve Taymaz (2006), Raymond vd. (2009), Zachariadis (2003)] olmak üzere iki kategoride düşünülebilir. Yazarların büyük çoğunluğu makroekonomik değişkenlerden biri veya birkaçı arasındaki ilişkiyi incelerken, inovasyonun çok sayıda makroekonomik

belirleyicilerini ortaya koyan çalışmalar [Furman vd. (2002), Porter ve Stern (2000), Varsakelis (2001), Kanwar ve Evenson (2003), Hu ve Mathews (2005), Apak, Saridoğan ve Uçak (2008), Sakarya (2009)] sınırlı sayıdadır.

Bu çalışmada inovasyon konusuna makro çerçeveden bakılmaktadır. Bu çerçeveden hareketle inovasyonu etkileyen ekonomik faktörlerin neler olduğu yapılan ampirik çalışmalardan yola çıkılarak incelenmiş ve en etkili olduğu düşünülen değişkenlere modelde yer verilmiştir. En etkili olduğu düşünülen değişkenlerin neler olduğunun belirlenebilmesi ve bu değişkenlerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyona etkisinin analiz edilebilmesi için ampirik çalışmalar, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri dikkate alınarak iki ayrı alt başlık altında ele alınmıştır.

3.1. Gelişmiş Ülke Örneklerine Dayalı Ampirik Çalışmalar

Bu çalışmalardan ilki olan Jaffe (1989), ABD ekonomisine ait 1972-1981 dönemi verileriyle üniversite araştırmalarının ve özel sektöre ait Ar-Ge yatırımlarının inovasyon sürecine etkisini analiz etmiştir. Sektörleri ise ilaç, kimya ve elektrik olmak üzere üçe ayırmıştır. Analiz sonuçlarına göre üniversite araştırmaları ile inovasyon süreci arasında pozitif ilişki olmakla birlikte, bu ilişki daha çok ilaç sanayisinde gerçekleştirilen inovasyonlar üzerinde istatistiksel olarak daha güçlüdür. Kimya ve elektrik sanayilerinde de etkileri olmakla birlikte nispeten daha zayıftır. Dolayısıyla tüm sektörlerde üniversite araştırmaları ve Ar-Ge yatırımları arasında ilişki vardır. Üniversite araştırmalarındaki artış sektörel Ar-Ge yatırımlarını artırdığı için inovasyon üretiminin de artmasına neden olmaktadır.

İlk çalışma 1989 yılında Jaffe tarafından yapılmış olsa da, çalışma daha çok üniversite-özel sektör ilişkisini ortaya koymaya yöneliktir. Bu çalışmanın konusuyla örtüşen inovasyonun belirleyicilerine yönelik detaylı araştırmalar 1990'ların sonlarına doğru başlamıştır. İnovasyonun belirleyicilerine yönelik yapılan ilk ampirik çalışmanın 2000 yılına ait olması konunun çok uzun bir geçmişi olmadığını göstermektedir. Teorik geçmişi her ne kadar Schumpeter'e kadar uzansada inovasyonun politika unsuru olarak görülmeye başlanması ve ampirik çalışmalara yansımaları yaklaşık son yirmi yıllık bir süreçte ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın konusuyla örtüşen inovasyonun belirleyicilerine yönelik 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 (TFV) kullanılmıştır. Çalışmalarında inovasyonun Ar-Ge sektöründeki beşeri sermaye ve ulusal

bilgi stoğuyla pozitif olarak ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Ancak inovasyonun yabancı bilgi kaynakları (ihracat, ithalat) ile negatif olarak ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu durumu yazarlar ihracattaki artışın ilk olarak gelecekteki dünya patent sayısını azaltacağını ve ikinci olarak da uluslararası bilgi yayılımının yaratacağı dışsallıkların önünde bir engel oluşturacağı şeklinde açıklamışlardır. Çünkü onlara göre OECD üyesi ülkelerin artan ihracatı ürüne içerilmiş bilginin diğer ülkelerin eline geçmesi anlamına geldiğinden, ihraç edilen inovasyon kısa zamanda taklit edilebilecektir. Bu durum gelişmiş ülkeler sınıfında yer alan bu ülkelerde inovasyon üretme girişimlerini baltalayacağından uzun vadede dünya patent stoğunun da azalmasına neden olacaktır. Gelişmiş ülkelerdeki ithalat artışı ise bu ülkelerin ithalat yapısına bağlı olarak –ki gelişmiş ülkeler daha çok yüksek teknoloji ürün ihraç eden, düşük teknoloji ürün ithal eden konumundadırlar- inovasyon sürecine etkisi değişecektir. Düşük teknoloji ürün ithal eden bu ülkelerde artan ithalat inovasyon üretimi için bir katkı sağlamayacağı gibi, inovasyon üretimine ayrılacak finansal kaynakların ithalata aktarımını da ifade edeceğinden inovasyon üretimini negatif olarak etkileyecektir. Bu sonuçlar inovasyonun ortaya çıkış sürecinde taklitin de en az Ar-Ge kadar önemli bir belirleyici olduğunu desteklemektedir.

Inovasyonun belirleyicilerine yönelik en kapsamlı çalışma ise Furman, Porter ve Stern'e (2002) aittir. Inovasyonun belirleyicilerini üç teorik altyapıya (bilgiye dayalı içsel büyüme teorisi, Porter'ın rekabet teorisi ve ulusal inovasyon sistemi) dayanarak ortaya koymuşlardır. Bu teoriler birçok ortak analitik unsur içerse de vurguladıkları faktörler itibarıyla farklılık arz etmektedirler. Örneğin içsel büyüme teorisi, ekonomideki bilgi stoğu ve Ar-Ge'de istihdam edilen işçi sayısına odaklanırken; Porter'ın rekabet teorisi inovasyonun mikroekonomik ayağına, ulusal inovasyon sistemi ise ulusal politika ortamına, yüksek eğitimin ve ülkeye özgü kurumların rolüne vurgu yapmaktadır.

Furman vd. (2002) Porter ve Stern'in (2000) çalışmasıyla paralellik arz edecek şekilde bağımlı değişken olarak patentleri kullanmayı tercih etmişlerdir. Furman vd. (2002), 17 OECD ülkesini kapsayan 1973-1996 dönemine ait yıllık verilerle kurdukları modelde kişi başına GSYİH, Nüfus, toplam çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı, toplam Ar-Ge harcamaları, uluslararası yatırımlarda ve ticarete açıklık, fikri mülkiyet koruma gücü, yükseköğretim harcamalarının GSYİH'deki payı, antitröst politikaların sıklığı, özel sektör tarafından finanse edilen Ar-Ge yüzdesi, E-G yoğunlaşma indeksi (Kimya-Elektrik ve Mekanikte patent yoğunlaşma oranı (tüm patentlere oranı)), üniversiteler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge yüzdesi, risk sermayesi piyasasının gücü, akademik dergilerdeki yayın sayısı, GSYİH, İşgücü, Sermaye, Piyasa payı kullandıkları bağımsız değişkenlerdir. Ekonomideki bilgi stoğu ve Ar-Ge'de istihdam edilen işçi sayısına odaklanan içsel büyüme teorisine yönelik analiz sonuçları, GSYİH, toplam nüfus, Ar-Ge'de istidam edilen çalışan sayısı ve Ar-Ge har-

camalarının inovasyonu belirleyen önemli değişkenler olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer değişkenler ise ayrı ayrı ulusal düzeyde açıklayıcı güce sahiptir. Ayrıca, Ar-Ge verimlilik farklılıklarının, FMH korumasının büyüklüğü, dış ticarete açıklık, üniversiteler tarafından gerçekleştirilen ve özel sektör tarafından finanse edilen Ar-Ge'nin payı, kümelenme başarısı (teknoloji alanında uzmanlaşma derecesi) gibi değişkenler tarafından açıklanabileceğini de ortaya koymuşlardır.

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. Yeni inovasyonlar üzerinde enerji fiyatlarının güçlü ve pozitif etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Enerji ile ilgili alanlarda enerji fiyatlarındaki artışa bağlı olarak patent sayısı artmaktadır.

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. Patentli 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. Ayrıca toplam çıktıdaki ve imalat çıktısında Ar-Ge'nin etkilerini karşılaştırmış ve Ar-Ge'nin etkisinin toplam ekonomi üzerinde imalat sektörüne kıyasla çok daha fazla olduğunu bulmuştur.

Wehrli (2005) çalışmasında Hicks'in (1932) ortaya attığı "inovasyon girdi faktörlerinin nispi fiyatları tarafından yönlendirilmektedir" şeklindeki hipotezi test etmiştir. Çalışmasında 1973-2001 dönemini kapsayan Avustralya, Kanada, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Batı Almanya, İrlanda, İtalya, Japonya, Hollanda, Norveç, İspanya, İsveç, Birleşik Krallık, ABD verileriyle panel veri yönteminden yararlanmıştır. Ar-Ge harcamalarını bağımsız değişken olarak ele alan Wehrli (2005) bağımsız değişken olarak ise enerji TÜFE'si, enerjiyi dışarıda bırakan TÜFE, kişi başına GSYİH, nüfus ve eğitim göstergesi olarak da ortalama eğitim süresini kullanmıştır. Ampirik analiz sonuçlarına göre kişi başı GSYİH Ar-Ge harcamalarını pozitif yönde etkilemektedir. Nüfus ve eğitim değişkenleri ise istatistiki olarak anlamlı çıkmamıştır. Enerji fiyatlarına yönelik elde ettiği sonuçlar ise gecikmeli enerji fiyatlarının enerji verimliliğini olumlu etkilediği yönündedir. Bu sonucu Ar-Ge harcamalarındaki düşüşe rağmen enerji tasarruf edici inovasyonların artmasına bağlamaktadır. Enerji fiyatlarının toplam Ar-Ge harcamalarını etkilediğine dair ise bir sonuca ulaşamamıştır. Ancak enerji fiyatlarındaki artışın neden olduğu maliyet artışlarını firmaların Ar-Ge harcamalarını azaltarak tepki vermesiyle sonuçlandıklarını söylemiştir.

Jaumotte ve Pain (2005), 19 OECD ülkesine ait 1986-2000 dönemine ait patent verisinin geçmiş dönem değerleri, özel kesim Ar-Ge harcamaları, kamu kesimi Ar-Ge harcamaları, 25-64 yaş aralığındaki nüfus verilerini kullanarak patentler ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi analiz ettikleri çalışmalarında, Nüfus ve Ar-Ge harcamaları ile patent arasında anlamlı pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Ar-Ge harcamaları arasında ise en çok özel sektöre ait Ar-Ge harcamaları inovasyon üzerinde etkili olmaktadır. Kamu sektörü Ar-Ge harcamalarının nispi olarak daha az etkili olmasının nedeni olarak ise ticari kaygılar taşınamaması gösterilmektedir. Ayrıca kamu sektörü Ar-Ge harcamalarının patentler üzerindeki etkisi ülkeye ait kamu araştırma kurumlarının özelliklerine bağlı olarak da değişebilmektedir.

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 incelemiştir. 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. Panel regresyon sonuçlarına göre, eğitim, Ar-Ge, GSMH, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımı ve sabit sermaye formasyonu patent/inovasyon düzeyini olumlu yönde etkilemektedir. Diğer yandan, askeri harcamalar, petrol fiyatları ve royalti ödemeleri ise patent/inovasyon düzeyini ters yönde etkilemektedir. Panel nedensellik test sonuçlarına göre de, patent düzeyi ve eğitim, Ar-Ge, bilgi ve iletişim teknolojileri, GSMH ve yatırım değişkenleri arasında karşılıklı nedensellik bulunmuştur.

Son dönemlerde yapılan çalışmalardan biri de Raymond vd.'ye (2009) aittir. 1994-2004 döneminde Hollanda'ya ait verilerle inovasyon girdi ve çıktısı arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. İnovasyon girdi göstergesi olarak, toplam satış üzerinden toplam Ar-Ge harcamalarının oranını kullanırken; inovasyon çıktı göstergesi olarak ise yeni veya geliştirilmiş ürünlerin satışlarından hesaplanan toplam satış payını kullanmışlardır. Analizleri sonucunda, inovasyon girdisi ile inovasyon çıktısı arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır. Ayrıca sanayi etkilerinin bu ilişkide önemli rol oynadığı sonucuna ulaşmışlardır. Örneğin, Ar-Ge'nin dönemsel etkisi sadece ileri teknoloji sektörlerinde inovasyon satışlarını etkilemektedir; ayrıca inovasyon çıktısı üzerinde inovasyon girdisinin etkisi ileri teknoloji sektöründe uzun süreli iken orta ve düşük teknoloji sektörlerinde daha kısa sürmektedir.

Gelişmiş ülkelere yönelik yapılan ampirik çalışmalar değerlendirildiğinde, Ar-Ge harcamaları (özellikle özel sektöre ait Ar-Ge harcamaları) başta olmak üzere GSYİH, nüfus, Ar-Ge'de istihdam edilen beşeri sermaye düzeyi, eğitim harcamaları ve üniversite araştırmaları değişkenlerinin inovasyonu pozitif, yabancı bilgi kay-

naklarının ve enerji ve petrol fiyatlarının ise negatif yönlü etkilemekte olduğu anlaşılmaktadır.

3.2. Gelişmiş-Gelişmekte Olan Ülke Örneklerine Dayalı Ampirik Çalışmalar

İnovasyonun ekonomik belirleyicilerine yönelik yapılan bu ampirik çalışmalardan ilki Varsakelis'e (2001) aittir. Varsakelis (2001) Türkiye'nin de içinde bulunduğu 50 ülke örneğini havuzlayarak yaptığı 1989-1995 dönemine ait çalışmada az sayıda bağımsız değişken (FMH koruması, dışa açıklık, ulusal kültür indeksi) kullanmıştır. Bağımlı değişken olarak ise Ar-Ge yoğunluğunu kullanmıştır. Sonuç olarak ise, Ar-Ge yoğunluğunun önemli belirleyicisinin FMH koruma gücü olduğunu ortaya koymuştur. Ulusal kültür indeksi de Ar-Ge yoğunluğunu pozitif yönlü etkileyen diğer bir değişkendir. Ancak dışa açıklık değişkeni istatistiki olarak anlamlı çıkmamıştır.

Diğer bir başka çalışmada Kanwar ve Evenson'un (2003) dur. Yazarlar, 1981-1995 dönemini kapsayan analizlerinde panel veri tekniğini kullanmışlardır. Kanwar ve Evenson (2003) inovasyon ve teknolojik değişimin belirleyicilerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada, inovasyonu temsil eden değişken olarak 32 hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke örneklerini havuzladıkları modellerinde GSYİH'nin oranı olarak toplam Ar-Ge yatırımlarını ele almışlardır. Sonuç olarak; FMH koruması, kredi kolaylığı, talep-çekişli faktörler, ticari açıklık ve beşeri sermaye inovasyonu pozitif olarak etkilerken; siyasi istikrarsızlık ve faiz oranları negatif olarak etkilemektedir.

Hu and Mathews (2005), Doğu Asya ülkelerinde (Tayvan, Kore, Singapur, Çin ve Hong-Kong) ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yaptıkları araştırmada 1975-2000 dönemine ait yıllık veriler kullanmışlardır. Kişi başı GSYİH, nüfus, toplam çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı, toplam Ar-Ge harcamaları, uluslararası yatırımlarda ve ticarete açıklık, fikri mülkiyet koruma gücü, yükseköğretim harcamalarının GSYİH'daki payı, antitröst politikaların sıklığı, özel sektör tarafından finanse edilen Ar-Ge yüzdesi, risk sermayesi piyasasının gücü, akademik dergilerdeki yayın sayısı, işgücü, sermaye, piyasa payı, uzmanlaşma belli başlı kullandıkları bağımsız değişkenlerdir. Bulguları arasında FMH korumasının inovasyon üzerinde negatif etkileri olduğu bulunmaktadır. Diğer yandan Ar-Ge'de istihdam edilen beşeri sermaye, özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge harcamaları ve sanayi uzmanlaşmasının inovasyon ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşımlardır.

Schneider (2005) çalışmasında inovasyon üzerinde ticaret, DYY ve FMH korumasının etkilerini analiz etmiştir. 1970-1990 dönemine ait 19 gelişmiş ve 28 gelişmekte olan ülke örnekleriyle yaptığı çalışmada panel veri yöntemini kullanmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri ayrı ayrı modellemesi ve karşılaştırması açısından diğer çalışmalardan farklıdır. Bağımlı değişken olarak patenti kullandığı çalışmasında,

beşeri sermaye stoğu, gelişmiş ülkelerden yüksek teknoloji ürünlerin ithalat oranı, Ar-Ge harcamaları, GSYİH, patent koruma indeksi, DYY ve altyapı (elektrik üretimi) ise bağımsız değişkenlerdir. Analiz sonuçlarına göre, piyasa büyüklüğü, altyapı değişkenleri, Ar-Ge, beşeri sermaye stoğu ve ithalat havuzlanmış hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelere ait modelde inovasyonu pozitif yönlü olarak etkileyen değişkenlerdir. Ancak bu değişkenlerin etkileme gücü her iki ülke grubunda farklılaşmaktadır. Piyasa büyüklüğü ve altyapı değişkenleri gelişmekte olan ülkelerdeki inovasyonu açıklayan temel değişkenler iken, gelişmiş ülkelerde ise beşeri sermaye stoğu, ileri teknoloji ithalatı ve Ar-Ge harcamalarının inovasyonu etkileyen temel değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Asıl önemli farklılık ise FMH ve DYY değişkenlerinde ortaya çıkmıştır. FMH inovasyonu gelişmiş ülkelerde pozitif yönlü etkilerken, gelişmekte olan ülkelere ise negatif yönlü etkilemektedir. DYY'nin etkisi gelişmiş ülkelerde pozitif iken, gelişmekte olan ülkelere istatistiksel olarak anlamlı sonuca ulaşılamamıştır.

Lenger ve Taymaz (2006), 1995-2000 dönemi için Türkiye'deki düşük, orta ve yüksek teknoloji endüstrilere ait verileri kullanarak sektörel analiz yapmışlardır. Bağımlı değişken olarak OECD tarafından yayınlanan yenilikçilik verilerini kullandıkları çalışmalarında analiz sonuçları, Türkiye'deki yabancı firmaların orta ve yüksek teknoloji yerli rakiplerinden daha inovasyonist olduğunu göstermektedir ancak düşük teknoloji sektörler için tam tersi çıkmıştır. Ancak, her iki sektörde de, yabancı firmalar yurtdışından teknoloji transferine eğilimlidir (çoğunlukla kendi ana şirketlerinden).

Almeida ve Teixeira (2007), 1996-2003 dönemi verileriyle havuzlanmış 88 ülke örneğini kullanarak patentler ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi analiz eden diğer bir çalışmadır. Kullandıkları bağımsız değişkenler DYY, siyasi istikrar, ileri teknoloji ihracat oranı ve özel kesim Ar-Ge harcamalarıdır. Patentleri ve Ar-Ge harcamalarını bağımlı değişken olarak ele alıp iki ayrı model kurmuşlardır. DYY, ileri teknoloji ihracatı ve siyasi istikrar her iki bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. Ancak patentler Ar-Ge yoğunluğu üzerinde pozitif etkiye sahipken, Ar-Ge yoğunluğu patentler üzerinde aynı etkiye sahip değildir.

Leger (2007), 22 gelişmiş ve 76 gelişmekte olan ülkeye ait 1965-1995 dönemi yıllık verilerle yaptığı çalışma da panel veri analiz yöntemini kullanmıştır. Bağımlı değişken Ar-Ge iken bağımsız değişkenler kişi başına GSYİH, nüfus, tasarruflar, reel faiz oranı, 15 yaş üstü okullaşma oranı, enflasyon, dışa açıklık, kurumsal kalite indeksi, siyasi istikrarsızlık, FMH korumasıdır. Sonuç olarak, gelişmiş ülkelerde inovasyon üzerinde FMH koruma gücü, nüfus, GSYİH, enflasyon ve okullaşma oranı pozitif ve anlamlı iken, dışa açıklık anlamlı ancak negatif çıkmıştır. Gelişmekte olan ülkelere ise GSYİH ve FMH koruma gücü pozitif ve anlamlı iken, dışa açıklık anlamlı ancak negatif çıkmıştır.

Lebel (2008: 338), her ne kadar çoğu çalışmalarda Ar-Ge harcamaları ve patent sayılarının inovasyona ölçmek için kullanılsa da gerek Ar-Ge harcamalarının gerekse patentlerin özellikle gelişmekte olan ülkelerde takip edilebilme oranının çok düşük olduğunu belirtmiştir. Yazara göre, ampirik modellerde patent başvurularına veya verilmiş patentlere dayalı indeksler çeşitli sorunları da içinde barındırmaktadır. En önemli sorun, patent başvuruları ve patentler hakkında yeterli bilgiye ulaşılamamasıdır. Ayrıca patentlerin etkisi gecikmeli olarak ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, analog televizyon ilk olarak 1939 ABD Dünya Fuarında tanıtılmasına rağmen ticari etkisi ancak İkinci Dünya Savaşı sonrası 1940'ların sonlarında ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde faks makinesi teknolojisi 1930'ların sonlarında bulunmuştur; ancak kullanımı 1970 sonlarında yaygınlaşmıştır. Dolayısıyla yazar, inovasyon göstergesi olarak inovasyon indeksi geliştirmiş ve indeks, gerek Ar-Ge gerekse patentlerin ortalama etkisini yansıttığından daha sağlıklı sonuçlar verdiğini ifade etmiştir.

Lebel (2008), çalışmasında Ar-Ge'yi temsilen bilimsel yayınlar, patentlerin etkisinin bir ölçüsü olarak da net royaltleri (telif hakkı ödemeleri) kullanmıştır. 1980-2005 dönemi için farklı coğrafik bölgelerden 103 ülke örneğini alarak panel regresyon modelini kullandığı çalışmasında, hangi kamu politikalarının inovasyonun yayılımını arttırdığını ve/veya engellediğini ortaya koymayı amaçlamıştır. Analiz sonuçları ise, ulusal tasarruf oranı ve ticari bağımlılık (trade dependence) düzeyinin inovasyonun temel belirleyicileri olduğunu desteklemektedir.

Sakarya (2009) çalışmasında rekabet sürecinde inovasyon performansını etkileyen temel makro değişkenleri ortaya koymaya çalışmıştır. Bu konuda, Türkiye'ye yönelik yapılmış elde edilebilen tek ampirik çalışma olmasından dolayı önemlidir. Ayrıca diğer tüm çalışmalardan farklı olarak SII (Summary Innovation Index) değerini bağımlı değişken olarak kullanmıştır. Sakarya (2009) analizinde 1990-2006 dönemini kapsayan Türkiye'ye ait SII değeri, patent başvuru sayıları (yerli), ileri teknoloji içeren ihracat oranı, kişi başına Ar-Ge harcamaları, bilimsel yayın sayısı, kişi başı GSYİH değişkenlerini kullanarak VAR modelinden yararlanmış. Analiz sonucu inovasyonu etkileyen temel değişkenlerin patent başvuru sayıları ile kişi başı Ar-Ge harcamaları olduğudur. Ayrıca, aynı zamanda GSYİH'nin uzun vadede nispeten önemli olabileceği sonucuna da ulaşmıştır.

Gelişmekte olan ülkelere yönelik yapılan ampirik çalışmalar değerlendirildiğinde, havuzlanmış modellerde genel itibarıyla Ar-Ge, beşeri sermaye, GSYİH ve nüfus değişkenleri inovasyonu pozitif olarak etkilerken, FMH, DYY ve dışa açıklığın inovasyon üzerindeki etkisi çalışmalarda farklılık arz edebilmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri ayrı ayrı analiz eden çalışmalar olan Schneider (2005) ve Leger'in (2007) çalışmalarında ise gelişmekte olan ülkelerde FMH ilk çalışmada negatif yönlü etkilerken, ikinci çalışmada pozitif yönlü etkilediği sonucuna ulaşıl-

miştir. DYY ve dışa açıklık değişkenlerinin etkisi ise çalışmalar itibariyle her iki ülke grubunda da farklılaşmaktadır. Ancak GSYİH, Ar-Ge ve beşeri sermaye değişkenlerinin gelişmiş ülkelerdeki etkisi yapılan ampirik çalışmalarda pozitifdir.

Son yıllarda inovasyona dayalı hale gelen büyüme-rekabet anlayışı inovasyon-büyüme-rekabetçilik arasındaki ilişkinin incelenmesi olgusunu ilgi çeken bir alan haline getirmiştir. Yaşanan teknolojik gelişmeler nedeniyle hız kazanan bilginin ulusal ve uluslararası yayılımı inovasyon sürecini daha hızlı ve yoğun hale getirmiştir. İnovasyonist kalkınma sürecinin hızı henüz kalkış aşamasında bulunan ülkeler için içsel çabalardan ziyade gelişmiş ülkelere teknolojik bilgi edinebilmesine bağlıdır. Bilgi stoğunun yetersiz, Ar-Ge için altyapısının hazır olmadığı, beşeri sermayenin yeterli olmadığı düşünüldüğünde –özellikle gelişmekte olan ülkeler için- inovasyon için gerekli bilgi birikimi dış mekanizmalar yoluyla sağlanmaktadır. Bir ülkenin dışa açıklık durumu (Furman vd. (2002), Hu ve Mathews (2005), Varsakelis (2001), Leger (2007), Ülkü (2004) örnek olarak verilebilir) ve yabancı sermaye politikaları (Apak, Sarıdoğan ve Uçak (2008), Lebel (2008), Schneider (2005) örnek olarak verilebilir) inovasyonu doğrudan olmasa bile dolaylı olarak belirleyen değişkenler olarak literatürde yer almaktadır. Diğer bir unsur ülkenin talep durumudur. İnovasyon sürecinin nihai aşaması olan iktisadi değere dönüşme diğer bir ifadeyle, ticarileşme için gerek iç-dış tüketim hacmini gerekse iç-dış talep yapısını ifade eden piyasa talep yapısı ve tüm bunlarla temelden ilintili iç-dış tüketici gelir düzeyi talep durumunu gösteren değişkendir. Piyasada talep bulamayan inovasyonun başarılı olamayacağını, öncelikli olarak piyasa talebine karşılık vermesi gerektiğini ifade eden literatür talep durumunu gösteren temsili değişken olarak daha çok ülke GSYİH'sini kullanmışlardır (Porter ve Stern (2000), Furman vd. (2002), Hu ve Mathews (2005), Apak, Sarıdoğan ve Uçak (2008), Leger (2007) örnek olarak verilebilir).

4. Ekonometrik Analiz

4.1. Veri Seti ve Örneklem Kütlesi

Bu çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyon üretimini belirleyen değişkenlerin neler olduğunu ortaya koyabilmek amacıyla her bir ülke grubu için ayrı ayrı 1998-2007 dönemini kapsayan ekonometrik analiz yapılmıştır. Veriler Dünya Bankası (2010) Dünya Gelişmişlik İndeksi (World Development Indeks-WDI) veri tabanından elde edilmiştir. Tablo 1 çalışmada kullanılan bağımlı değişkenin ve bağımsız değişkenlerin neler olduğunu ve bu değişkenleri temsilen kullanılan değişkenler ile verilerin hangi kaynaklardan derlendiğini göstermektedir:

Tablo 1. Değişkenler-Temsili Değişkenler ve Veri Kaynakları

Bağımlı Değişken	Temsili Değişken	Veri Kaynağı
İnovasyon	Yerli patent başvuru sayısı	Dünya Bankası
Bağımsız Değişkenler		
Gelir Düzeyi	Kişi başına GSYİH (ABD \$)	Dünya Bankası
Beşeri sermaye	Eğitim harcamaları (%GSYİH)	Dünya Bankası
Ar-Ge harcamaları	Ar-Ge harcamaları (%GSYİH)	Dünya Bankası
Dışa açıklık	Mal ve hizmet ithalatı (%GSYİH)	Dünya Bankası
Yabancı sermaye	Doğrudan yabancı yatırım girişleri (%GSYİH)	Dünya Bankası
Fikri mülkiyet hakları	Royalti ve lisans ödemeleri (ABD \$)	Dünya Bankası

Elde edilen veriler Dünya Bankasının ülke kategorileri sınıflandırmasına dayalı olarak yüksek gelir grubuna ait ülkeler ve orta gelir grubuna ait ülkeler olarak iki kategoride ele alınmıştır. Tablo 2 analizde kullanılan ülke örneklerini göstermektedir. Ülke örnekleri verilerin bulunabilirliği de göz önünde bulundurularak sınıflandırılmıştır. Dünya Bankası sınıflandırmasında yer alan toplam 69 yüksek gelirli ülkeden 26'sı; 104 orta gelirli ülkeden 18'i örneklem olarak alınmıştır. Orta gelirli ülke sayısının çoğunluğunu düşük orta gelirli ülkelerin veri sıkıntısından dolayı yüksek orta gelirli ülkeler oluşturmaktadır. Kayıp veri sorunu doğrusal trend yöntemiyle giderilmiştir.

Tablo 2. Ülke Örnekleri

Yüksek Gelirli Ülkeler (12.196 \$ ve daha fazlası)		Orta Gelirli Ülkeler (996 \$- 12.195 \$ arasında olanlar)	
ABD	İspanya	Beyaz Rusya	Romanya
Almanya	İsveç	Brezilya	Rusya Federasyonu
Avustralya	İzlanda	Bulgaristan	Tunus
Avusturya	Japonya	Şili	Türkiye
Belçika	Kanada	Çin	Ukrayna
Birleşik Krallık	Kore	Gürcistan	
Çek Cumhuriyeti	Macaristan	Hindistan	
Estonya	Norveç	Kazakistan	
Finlandiya	Portekiz	Letonya	
Fransa	Slovakya	Litvanya	
Hırvatistan	Slovenya	Fas	
Hollanda	Yeni Zelanda	Pakistan	
İrlanda	Yunanistan	Polonya	
Toplam 26 ülke örneği		Toplam 18 ülke örneği	

Kaynak: Dünya Bankası (2009), "Income Categories", <http://data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lending-groups>, (Erişim Tarihi: 11.01.2011).

Dünya Bankası, Atlas Metodu kullanarak kişi başına GSYİH'si 995\$ ve daha azına sahip olan ülkeleri düşük gelirli ülkeler, 996\$-3.945\$ arasında olanları düşük orta gelirli ülkeler, 3.956\$-12.945\$ arasında geliri olanları yüksek orta gelirli ülkeler ve 12.196\$ ve daha üstüne sahip ülkeleri yüksek gelirli ülkeler olarak sınıflandırmıştır (Dünya Bankası, 2009).

4.2. Ekonometrik Yöntem

İnovasyonun belirleyicilerinin etkilerinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklılaştığını test etmek için yapılan ekonometrik analiz 1998-2007 dönemini kapsayan 26 gelişmiş ve 18 gelişmekte olan ülkeye ait verilerle panel veri analiz yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Panel veri analiz yöntemi ülkeler, firmalar, hanehalkları vb. kesit (cross-section) gözlemlerinin belli bir zaman dönemi içinde biraraya getirilmesi olarak ifade edilebilir. Son dönemlerde karşılıklı ülke verilerini kullanarak satınalma gücü paritesi, büyümenin yakınsaması, uluslararası Ar-Ge yayılımı, inovasyon vb. konularda panel veri analiz yöntemi sıklıkla başvurulan bir yöntemdir (Baltagi, 2005: 237, Hsiao, 2003: 3). Nitekim yukarıda incelenen ampirik literatür araştırmaları, bu yöntemin çoğunlukla tercih edilen bir ekonometrik yöntem olduğunu göstermektedir.

İnovasyon analizinde panel veri özellikle gelişmekte olan ülkeler için daha fazla kullanılabilir hale gelmektedir. Çünkü bu ülkelerdeki istatistiksel veriler çok uzun bir geçmişe dayanmamaktadır (Hsiao, 2003: 3). Dolayısıyla veri sıkıntısı çok sayıda ülke örneği ve geniş zaman aralığına dayalı olması nedeniyle giderilebilen panel veri yönteminin kullanımını elverişli hale getirmektedir (Baltagi, 2005: 237).

4.3. Modelin Tahmini

4.3.1. Panel Birim Kök ve Panel Eşbütünleşme Testleri

Bu çalışmada, durağanlığın test edilmesi için, literatürde en çok tercih edilen ve geçerli yaklaşımlar olan Im, Pesaran ve Shin (2003)-IPS, Maddala ve Wu (1999)-Fisher ADF ve korelasyonu da dikkate alan CADF birim kök testleri kullanılmıştır.

Tüm ülke örnekleri ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için IPS, Fisher ADF ve CADF panel birim kök testleri tahmin edilmiştir. Her üç grup örneklem için yapılan sabitli, sabitli ve trendli IPS, Fisher ADF ve CADF birim kök test sonuçlarına göre tüm değişkenler düzey değerlerinde birim kök içermektedir. Birinci farkları alınarak elde edilen test sonuçlarına göre birinci farklarda serilerin birim kök içermediği, başka bir ifadeyle birinci fark durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Değişkenlerin birinci dereceden entegre olduklarını belirledikten sonra ikinci aşamada, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı test edilmelidir. Bu amaçla literatürde yoğun bir biçimde, Pedroni tarafından geliştirilen panel eş

bütünlük testi kullanılmaktadır. Sabit terimli ve sabit terimsiz ve trendsiz durumlarda her üç grup örneklem için yapılan Pedroni testlerinin sonuçlarına göre “eşbütünlük yoktur” biçimindeki boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu nedenle her iki ülke grubu içinde değişkenler arasında eşbütünlük olduğu sonucuna varılmıştır.

4.3.2. Panel Eşbütünlük Modeli Tahmini

Parametre tahmininin geleneksel yöntemlerle yapılması durumunda, içsellik ve oto korelasyon problemleri ortaya çıkabilmektedir. Literatürde, eşbütünlük panel veri değişkenleri arasındaki ilişkiyi tahmin etmek için Pedroni (2000) tarafından geliştirilen tam dönüştürülmüş EKK (Fully Modified Ordinary Squares-FMOLS) yöntemi ve Kao ve Chiang (2000) tarafından geliştirilen dinamik EKK (Dynamic Ordinary Squares-DOLS) yöntemi kullanılmaktadır. FMOLS yöntemi otokorelasyonu düzeltmede parametrik olmayan bir yaklaşım iken, DOLS yöntemi gecikmeli birinci farklar tahmin edilerek otokorelasyonu düzelten parametrik bir yaklaşımdır. Bu iki yaklaşım arasında FMOLS tahmincileri küçük örneklerde oldukça sapmalı sonuç verebilmektedir (Vergil, 2009: 105-106).

Bu nedenle bu çalışmada zaman ve kesit boyutu oldukça küçük olduğu için gelişmiş ülke grubuna ait 26 ve gelişmekte olan ülke grubuna ait 18 ülke için 1998-2007 yılları arasındaki inovasyon üretimini belirleyen değişkenler DOLS yöntemiyle tahmin edilmiştir. Dolayısıyla (1) ve (2) numaralı denklemler sırasıyla aşağıdaki biçimde yazılmıştır:

$$\begin{aligned}
 INN_{it,yüksek} &= \alpha_i + \beta_1 GSH_{it} + \beta_2 BS_{it} + \beta_3 AG_{it} + \beta_4 YY_{it} + \beta_5 DA_{it} + \beta_6 FMH_{it} + \\
 &\sum_{l=-s}^s \beta_1^G \Delta GSH_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \beta_2^B \Delta BS_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \beta_3^A \Delta AG_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \beta_4^Y \Delta YY_{i,t-1} + \\
 &\sum_{l=-s}^s \beta_5^D \Delta DA_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \beta_6^F \Delta FMH_{i,t-1} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 INN_{it,orta} &= \lambda_i + \delta_1 GSH_{it} + \delta_2 BS_{it} + \delta_3 AG_{it} + \delta_4 YY_{it} + \delta_5 DA_{it} + \delta_6 FMH_{it} + \\
 &\sum_{l=-s}^s \delta_1^G \Delta GSH_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \delta_2^B \Delta BS_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \delta_3^A \Delta AG_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \delta_4^Y \Delta YY_{i,t-1} + \\
 &\sum_{l=-s}^s \delta_5^D \Delta DA_{i,t-1} + \sum_{l=-s}^s \delta_6^F \Delta FMH_{i,t-1} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned} \tag{2}$$

DOLS tahmin yöntemi sonucu elde edilen bulgular sırasıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tümü için Tablo 3, gelişmiş ülkeler için Tablo 4 ve gelişmekte olan ülkeler için Tablo 5'te gösterilmiştir. DOLS yönteminde birinci fark terimleri de eklendiğinden seviye terimlerinin katsayıları uzun dönemli etkileri gösterirken, birinci fark terimli değişkenlerin katsayıları kısa dönemli dinamikleri göstermektedir.

Tablo 3. Tüm Ülkeler İçin DOLS Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	t-istatistiği	Standart Hata
GSH	1.2392	2.0186 (0.04)	0.6138
BS	0.9966	3.9051 (0.06)	0.2552
AG	0.9052	3.5641 (0.00)	0.2539
YY	-0.0000	-0.0184 (0.98)	0.0076
DA	2.4976	3.2314 (0.00)	0.7729
FMH	6.99E-11	2.7350 (0.00)	2.56E-11

İstatistikler

Gözlem Sayısı : 440
Düzeltilmiş R^2 : 0.88
F-istatistiği : 35.8346 (p -değeri =0.00)
Sabit Etkiler Testi (Fixed Effect Test): 408.13 (p -değeri=0.00)
Wald Testi: 29.88 (p -değeri=0.00)

Notlar: t-istatistikleri White'in değişen varyans düzeltilmiş t istatistikleridir. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. * işareti katsayının %10 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Modellerde gecikme ve öncü derecesi bir olarak belirlenmiştir. Sabit etkili ve birinci fark terimli değişkenlerin katsayıları gösterilmemiştir.

Tablo 3 tüm ülkeler için tahmin edilen DOLS sonuçlarını göstermektedir. Tahmin sonuçları yorumlanmadan önce tahminlerin tutarlılığına ilişkin olarak bazı testler yapılmıştır. Bu bağlamda model tahmininde kullanılan sabit etkiler yönteminin gerekliliği sabit etkiler testi (redundant fixed effects tests) ile incelenmiştir. Test sonuçlarına göre sabit etkilerin olmadığı yönündeki sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Böylece sabit etkilerin modeldeki önemi ile modelde sabit etkilerin varlığı test edilmiştir. Diğer taraftan Wald testi ile modelde kullanılan değişkenlerin birlikte gereksiz olduğu yönündeki hipotez reddedilmiş ve değişkenlerin modelde olması gereken değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. R^2 değerinin 0.88 çıkması, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişmelerin %88'ini açıklayabildiğini; F istatistiği sonucu ise, modelin bir bütün olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Test sonucu tahmin edilen denklemin istatistiki açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tahmin sonuçlarına göre YY haricinde tüm değişkenler istatistiki olarak anlamlıdır. Elde edilen ampirik sonuçlar, havuzlanmış modelde GSH, BS, AG, DA ve FMH değişkenlerinin inovasyon üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tüm ülke örnekleri için sonuçlar yukarıdaki gibi olsa da örnek kütlelerin değişen özelliklerinden ve belli dönemlerdeki büyük sapmalar dolayısıyla modelde yapısal kırılmalar oluşabilmektedir. Dolayısıyla birbirinden farklı karakteristik özelliklere sahip veri setleri farklı kısımlara ayrılabilir. Eğer tüm ülke örneklerini kapsayan modelde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında yapısal değişiklik varsa model gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere ayrı ayrı tahmin edilmelidir. Bu sınamanın yapıldığı Chow testi sonuçlarına göre $F_{tablo} = 2.64 < F_{test} = 61.77$ olduğu için boş hipotez reddedilir. Diğer bir ifadeyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grubunun parametreleri birbirinden farklıdır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında yapısal kırılma söz konusu olduğu için model gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Tablo 4 gelişmiş ülkeler için tahmin edilen DOLS sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4. Gelişmiş Ülkeler İçin DOLS Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	t-istatistiği	Standart Hata
GSH	6.15E-14	4.009 (0.00)	1.53E-14
BS	0.3565	3.667 (0.00)	0.0971
AG	0.3561	12.946 (0.00)	0.0275
YY	0.0389	1.699* (0.09)	0.0229
DA	-0.7409	-5.957 (0.00)	0.1243
FMH	0.5681	1.886* (0.06)	0.3011

İstatistikler

Gözlem Sayısı : 260

Düzeltilmiş R^2 : 0.90

F-istatistiği : 69.5145 (p -değeri=0.00)

Sabit Etkiler Testi (Fixed Effect Test): 702.23 (p -değeri=0.00)

Wald Testi: 165.45 (p -değeri=0.00)

Notlar: t-istatistikleri White'in değişen varyans düzeltilmiş t istatistikleridir. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. * işareti katsayının %10 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Modellerde gecikme ve öncü derecesi bir olarak belirlenmiştir. Sabit etkili ve birinci fark terimli değişkenlerin katsayıları gösterilmemiştir.

Tahminlerin tutarlılığına ilişkin olarak yapılan testlerden model tahmininde kullanılan sabit etkiler yönteminin gerekliliği sabit etkiler testi (redundant fixed effects tests) ile incelenmiştir. Test sonuçlarına göre sabit etkilerin olmadığı yönündeki sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Böylece sabit etkilerin modeldeki önemi ile modelde sabit etkilerin varlığı test edilmiştir. Diğer taraftan Wald testi ile modelde kullanılan değişkenlerin birlikte gereksiz olduğu yönündeki hipotez reddedilmiş ve değişkenlerin modelde olması gereken değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. R^2 değerinin 0.90 çıkması, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendirkenki değişmelerin %90'ını açıklayabildiğini; F istatistiği sonucu ise, mode-

lin bir bütün olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Test sonucu tahmin edilen denklemin istatistiki açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tahmin sonuçlarına göre tüm değişkenler istatistiki olarak anlamlıdır. Gelişmiş ülkeler için elde edilen ampirik sonuçlar, GSH, BS, AG, YY ve FMH değişkenlerinin inovasyon üzerinde beklenildiği gibi pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, DA değişkeninin ise beklenilenin aksine negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ampirik sonuçlar, gelişmiş ülkelerde inovasyonun içsel çabalara diğer bir ifadeyle ulusal makroekonomik politika unsurlarına dayalı olarak ortaya çıktığı hipotezini kanıtlar niteliktedir.

Tablo 5. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin DOLS Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	t-istatistiği	Standart Hata
GSH	2.5450	8.567 (0.00)	0.2970
BS	-0.0192	-1.445 (0.15)	0.0133
AG	-0.0154	-0.165 (0.86)	0.0930
YY	-0.5651	-3.047 (0.00)	0.1854
DA	2.6503	2.103* (0.03)	1.2596
FMH	-0.1456	-4.130 (0.00)	0.0352

İstatistikler

Gözlem Sayısı : 180

Düzeltilmiş R^2 : 0.67

F-istatistiği : 7.349 (p -değeri =0.00)

Sabit Etkiler Testi (Fixed Effect Test): 57.740 (p -değeri=0.0000)

Wald Testi: 43.836 (p -değeri=0.0000)

Notlar: t-istatistikleri White'in değişen varyans düzeltilmiş t istatistikleridir. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. * işareti katsayının %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Modellerde gecikme ve öncü derecesi bir olarak belirlenmiştir. Sabit etkili ve birinci fark terimli değişkenlerin katsayıları gösterilmemiştir.

Tablo 5 gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen DOLS sonuçlarını göstermektedir. Test sonuçlarına göre sabit etkilerin olmadığı yönündeki sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Böylece sabit etkilerin modeldeki önemi ile modelde sabit etkilerin varlığı test edilmiştir. Diğer taraftan Wald testi ile modelde kullanılan değişkenlerin birlikte gereksiz olduğu yönündeki hipotez reddedilmiş ve değişkenlerin modelde olması gereken değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. R^2 değerinin 0.67 çıkması, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişmelerin %67'sini açıklayabildiğini; F istatistiği sonucu ise, modelin bir bütün olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tahmin sonuçlarına göre BS ve AG değişkenleri istatistiki açıdan anlamsız, GSH, YY, DA ve FMH değişkenleri ise istatistiki açıdan anlamlıdır. Gelişmekte olan ülkeler

için elde edilen ampirik sonuçlar GSH ve DA değişkenlerinin inovasyon üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, YY değişkeninin ise negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ampirik sonuçlar, gelişmekte olan ülkelerde inovasyonun içsel çabalardan ziyade uluslararası makroekonomik politika unsurlarından etkilendiği hipotezini kanıtlar niteliktedir.

4.3.3. Tahmin Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tüm ülke örneklerini havuzlayarak kurulan DOLS sonuçları, istatistiksel olarak anlamsız çıkan DYY değişkeni hariç diğer değişkenler olan GSYİH, Ar-Ge, beşeri sermaye, FMH ve dışa açıklığın inovasyonu pozitif olarak etkilediğini göstermektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait parametreler arasında farklılık olup olmadığını sınavan Chow testi sonucu ise iki ülke grubuna ait parametrelerin farklılaştığını diğer bir ifadeyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları arasında yapısal kırılma söz konusu olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla DOLS yöntemi gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarına ayrı ayrı uygulanmıştır.

GSYİH değişkeninin inovasyon üzerindeki etkisi beklenen sonuçları destekler şekilde her iki ülke grubu için pozitif ve istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Sonuçlar Linder'in (1961) ve Schmookler'in (1966) inovasyonun ortaya çıkış mekanizması olarak, ilk tetikleyicinin yurtiçi talep olduğunu ve bunu da asıl belirleyenin ülkenin gelir düzeyi olduğunu vurguladıkları teorilerini desteklemektedir. Çünkü gelir düzeyi yüksek olan diğer bir ifadeyle gelişmiş ülkelerde derin teknolojik bilgi-araştırma gerektiren, kısmen maliyeti ve yüksek düzeyde ileri teknoloji yoğun mal üretiminin gerçekleşmesi daha olasıdır. Katma değeri daha yüksek olan bu mallar dış ticarete konu olmasıyla da -ölçeğe göre artan getiriler- ülkenin gelir düzeyini daha da yükseltecektir. Ancak ampirik sonuçlar GSYİH'nın inovasyon üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkelerde pozitif ancak çok düşük olduğunu göstermektedir. Buna karşılık gelişmekte olan ülkelerde ise GSYİH'de meydana gelen %1'lik bir artış, ülkedeki yerli patent sayısını %2.5 artırmaktadır. Bu durum gelişmekte olan ülkelerin dinamik yapısından kaynaklanmaktadır. Nitekim henüz kalkış aşamasında olan gelişmekte olan ülkeler için GSYİH yıldan yıla daha fazla değişim gösterirken; gelişmiş ülkelerde kayda değer oranlarda değişim meydana gelmemektedir. Tablo 6'da gösterilen Dünya Bankası WDI veri tabanından elde edilen bilgilere göre, yüksek gelir düzeyine sahip gelişmiş ülkelerin 2008 yılında ortalama %0.29; düşük gelir düzeyine sahip gelişmekte olan ülkelerin 2008 yılında ortalama %6.19 GSYİH artış oranına sahip olması bu bulguyu desteklemektedir.

GSYİH'de meydana gelen artış inovasyon üretimini üç yönden etkilemektedir. İlki talep cephesidir. Talep cephesinden bakıldığında, artan GSYİH ortaya çıkan inovasyonun satın alınabilme potansiyelinin yüksek olmasına yol açacaktır. İkincisi ise finansman cephesidir. Artan GSYİH inovasyon üretimi için gerekli finansman koşullarının iyileşmesini sağlayacağından inovasyon üretimi de artacaktır. Sonuncusu

ise yaparak öğrenme cephesidir. Artan GSYİH sabit sermaye yatırımlarını artıracacağından insanların iş yapım alanları artacak, insanların iş yaptıkça artan bilgi ve becerilerindeki artış anlamına gelen yaparak öğrenme artacağından beşeri sermaye-deki bu artış dolaylı olarak inovasyon üretimini artıracaktır.

Tablo 6: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke Karşılaştırmaları (2007-2009)*

	Gelişmiş Ülkeler			Gelişmekte Olan Ülkeler		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
GSYİH Büyüme Oranı (yıllık %)	-	0.29	-3.36	-	6.19	4.69
Ar-Ge Harcamaları (%GSYİH)*	2.06	-	-	0.77	-	-
Eğitim Harcamaları (%GSYİH)*	5.820	-	-	3.148	-	-
DYY Net Girişleri (%GSYİH)	-	2.86	1.68	-	3.95	3.05
Mal ve Hizmet İthalatı (%GSYİH)	-	29.55	22.68	-	36.98	34.05
Royalti ve Lisans Ödemeleri (ABD \$)	-	165.354	155.881	-	91.492	67.097

Kaynak: Dünya Bankası (2011), "World Bank Development Indicators", <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>, (Erişim Tarihi: 05.01.2011).

*Çalışmada kullanılan gelişmiş ve gelişmekte olan ülke örneklerine ait verilerin aritmetik ortalaması hesaplanarak elde edilmiştir.

Ampirik sonuçlar, Ar-Ge harcamalarının inovasyon üzerindeki etkisinin ülke gruplarına göre değiştiğini göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde Ar-Ge harcamaları pozitif ve istatistiki olarak anlamlı iken; gelişmekte olan ülkeler için istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarında meydana gelen %1'lik artış yerli patent sayısını %0.35 artırmaktadır. Bu bulgu Ar-Ge'nin inovasyon sürecindeki önemine değinen ve ortaya çıkan pozitif dışsallıkların Ar-Ge sektöründeki yatırımlardan kaynaklandığını ileri süren Romer'in (1990) teorisine örtüşmektedir. Ar-Ge'nin inovasyon üzerindeki etkilerini analiz eden Griffith, Redding ve Reenen (2002), Zachariades (2003) ve Porter ve Stern'in (2000) yaptığı ampirik çalışmalarda Ar-Ge'nin inovasyon üzerinde olumlu etkileri olacağı konusunda hem fikirdir. Ancak yapılan ampirik çalışmalar genelde gelişmiş ülkeler kapsamında yapıldığından, bu sonuç bu çalışmada yapılan gelişmiş ülke tahminiyle örtüşmektedir.

Nitekim gelişmekte olan ülkeler için yapılan tahmin sonucu Ar-Ge'nin inovasyon üzerindeki etkisinin istatistiki olarak anlamsız olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen bu bulgu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri ayrı ayrı analiz

eden Schneider'in (2005) analiz sonucuyla örtüşmektedir. Schneider'in (2005) çalışmasında da Ar-Ge inovasyon üzerinde gelişmiş ülkelerde pozitif yönde etkili iken, gelişmekte olan ülkelerde istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Bu sonuç gelişmiş ülkelere nazaran Ar-Ge yatırımlarının çok düşük olması dikkate alındığında, gelişmekte olan ülkeler için şaşırtıcı olmaktan çıkmaktadır. Ayrıca Tablo 6 incelendiğinde 2007 yılında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının ortalama olarak gelişmiş ülkelerde %2 civarında seyrederken, gelişmekte olan ülkelere %0.77 civarında seyretmesi Ar-Ge harcamalarının gelişmekte olan ülkelere inovasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Beşeri sermaye katsayısına ait bulgular da Ar-Ge katsayısına ait bulgularla benzerlik göstermektedir. Nitekim Ar-Ge gibi beşeri sermayede gelişmiş ülkelerde inovasyon üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiki olarak anlamlı iken; gelişmekte olan ülkelere istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Gelişmiş ülkeler için yapılan ekonometrik analiz sonucu beşeri sermaye düzeyinde meydana gelen %1'lik artışın inovasyon üretiminde %0.35'lik bir artışa neden olduğunu göstermektedir. Bu durum gelişmiş ülkeler için Lucas'ın (1988) beşeri sermaye yatırımlarının pozitif dışsallıklar ortaya çıkararak teknolojik gelişme sürecini olumlu etkilediğini ve beraberinde ekonomik büyümeyi arttırdığını vurguladığı teorisiyle örtüşmektedir. Nitekim eğitim harcamalarına daha fazla pay ayıran gelişmiş ülkelere inovasyon üretiminin daha fazla olması şaşırtıcı değildir. Bu sonuç Nelson ve Phelps (1966) ve Acemoğlu ve Zilibotti (2001) çalışmalarıyla da paralellik arz etmektedir. Nelson ve Phelps (1966) beşeri sermaye düzeyindeki farklılıkların ülkelerin teknolojik gelişmişlik farklılıklarını yansıttığı sonucuna ulaşırken; Acemoğlu ve Zilibotti (2001) beşeri sermaye düzeyi düşük olan ülkelerin inovasyon üretme olasılığının çok düşük olacağını vurgulamıştır. Gerek teorik, gerek ampirik ve gerekse Tablo 11'de gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için verilen ortalama eğitim harcamaları arasındaki fark, bu çalışmada elde edilen gelişmekte olan ülkelere beşeri sermaye değişkeninin istatistiki olarak anlamsız olduğuna dair sonucu desteklemektedir.

Modelde kullanılan diğer bir değişken ise doğrudan yabancı yatırımlardır. Ampirik analiz sonucunda DYY katsayısı gelişmiş ülkelere pozitif etkili ve istatistiki olarak anlamlı iken; gelişmekte olan ülkelere istatistiki olarak anlamlı ancak negatif etkili çıkmıştır. DYY yatırımlarda meydana gelen %1'lik değişme gelişmiş ülkelere %0.03'lük doğru yönlü bir değişme meydana getirmekte iken; gelişmekte olan ülkelere %0.56'lık ters yönlü bir değişme meydana getirmektedir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkeler için sonuç beklenildiği gibi çıkmamıştır. Ancak yeterli Ar-Ge yatırımları ve beşeri sermaye düzeyine sahip olmayan ülkeler için bu sonuç teorik literatürde karşılaşılan pek çok analiz sonucuyla örtüşmektedir. Gelişmiş ülkelere ortaya çıkan gelişmiş teknolojileri ülke içine transferinde DYY önemli bir mekanizma olmasına rağmen DYY yoluyla gelen teknolojinin yayılması ülkenin bu yayılma-

ları absorbe etmeye hazırlıklı oluşuyla ilgilidir. Diğer bir ifadeyle bu durum yabancı sermaye yatırımlarının teknolojik gelişme ve Ar-Ge faaliyetlerine katkısı olabilmesinin yatırım yapılan ülkenin belirli bir teknolojik düzeyi yakalamış olmasına bağlı olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde DYY'nin inovasyon sürecine net etkisini analiz eden birçok ampirik çalışma bu çalışmayla benzer bulgulara ulaşmıştır; ancak her birinin gerekçesi farklılaşmaktadır. Örneğin, Narula (2005) ve Kinoshita (2001) yerli firmaların masnetme kapasitesine, Bloomström ve Kokko (1998) sanayi ve politika ortamına, Borensztein vd. (1998) ve Noorbakhsh vd. (2001) beşeri sermaye düzeyine bağlı olarak DYY'nin net etkisinin değişebileceğini ortaya koymuşlardır. Howitt ve Mayer-Foulkes (2002) ise, çalışmalarında ülkeleri inovasyonist ve inovasyonist olmayan diye ayırmanın bir anlam ifade etmediğini aksine yayılmanın başarısının masnetme kapasitelerine bağlı olduğunu ve DYY yoluyla gelen teknolojik bilgi yayılmalarının Ar-Ge ve beşeri sermaye yatırımlarına gereken önemi vererek masnetme kapasitesini artıran tüm ülkeler arasında gerçekleşebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Diğer taraftan gelişmekte olan ülkeler DYY'lerle birlikte gelen teknolojik bilgiyi kendi koşullarına uyarlayabilme ve geliştirme altyapısına sahip olmadıklarından, ÇUŞ'ların ülkede teknolojiye ve inovasyona sahip tekel şirketler olmasına neden olmaktadır. Firmaların masnetme kapasitesindeki bu düşüklük aynı zamanda ülkeye gelen ÇUŞ'larla rekabet edebilmesini ve ÇUŞ'ların tekel gücünü artırarak yerel firmaların inovasyon üretebilmesini engellemektedir. Bu durum gelişmekte olan ülkelerdeki firmaların inovasyonist girişimlerini baltalayacağından, ülkedeki genel inovasyon süreci üzerinde olumsuz etkiye sahip olacaktır. Dolayısıyla elde edilen ampirik bulgu literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmekte ve bilimsel olarak anlamsız gelmemektedir.

Dışa açıklık değişkeninin inovasyon üzerindeki etkisi ise gelişmiş ülkelerde negatif ve istatistiki olarak anlamlı iken; gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Dışa açıklık değişkeninde meydana gelen %1'lik değişme gelişmiş ülkelerde %0.74 ters yönlü bir değişme meydana getirirken; gelişmekte olan ülkelerde %2.65 doğru yönlü bir değişme meydana getirmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için elde edilen bulgu bu ülke grubunda inovasyon üretiminde asıl etkili olan unsurun gelişmiş ülkelerden yapılan ithalat olduğunu göstermektedir. Nitekim ithalat yoluyla edinilen ürüne içerilmiş teknolojik bilgi kopyalama, taklit ve yaparak öğrenme yoluyla inovasyona dönüşmektedir. Bu durum Posner'ın (1961) teknolojik açık teorisini çağrıştırmaktadır. Posner (1961) teknoloji üreten ülkelerin ürettikleri bu yeni teknolojinin diğer ülkeler tarafından kullanılmaya başlanmasına kadar söz konusu yeni teknolojiyle ürettikleri ürünlerin ihracatında bir üstünlük sağlayacaklarını ve gelişmekte olan ülkelerin taklit etmeyi başarımlarından sonra ise bu durumun ortadan kalkacağını ifade etmiştir. Ancak gelişmiş ülkenin teknolojik üstünlüğünün devam edip etmeyeceği konusunda net bir karara varmamıştır.

Söz konusu gelişmiş ülke geçen zaman zarfında yeniden inovasyon yapmayı başardığı takdirde teknolojik üstünlüğü devam edecektir.

Diğer bir vurgu da Vernon (1966) tarafından geliştirilen ürün dönemleri hipotezine yapılmalıdır. Ürünlerin başlangıç aşaması gerek nitelikli işgücünün varlığı gerekse nispi yüksek Ar-Ge harcamalarının yapılması dolayısıyla gelişmiş ülkelerde ortaya çıkmaktadır. Nitekim ürünün başlangıç aşaması gelişmiş ülkelere gerçekleşse de, olgunlaşma aşamasında gelişmekte olan ülkelere ihracat artmakta ve bu ülkeler de taklit yoluyla bu inovasyonu kendi üretimlerine dahil ettiği zaman ürün standartlaşmaktadır. Bu durum bir anlamda bu çalışmada elde edilen gelişmiş ülkelere ait bulguyu da açıklamaktadır. Gelişmekte olan ülkelere ihraç edilen inovasyon hızlı bir şekilde taklit edilebilmekte ve dolayısıyla ürünün ömrü kısalarak gelişmiş ülkelerin tekel avantajları kısa zamanda ortadan kalkabilmektedir. Dolayısıyla dışa açıklık temel inovasyon mekanizması görünümüne sahip olsa da gelişmiş ülkeler için inovasyonist sürece katkı sağlamayan, ancak gelişmekte olan ülkelere katkı sağlayan bir durum ortaya çıkmaktadır. Çünkü inovasyon üretiminin oldukça yüksek olan ilk maliyetlerine katlanmak taklit süresinin kısaldığı bir ekonomide cazip gelmemektedir. Sonuç itibarıyla, dışa açıklık-inovasyon ilişkisini analiz eden teorik literatürün büyük bir bölümü, dışa açıklığın inovasyon sürecini hızlandıracağı ve Türkiye gibi teknolojik altyapısı henüz yeterli olgunluğa erişmemiş ülkeler için bunun bir avantaj olabileceği konusunda hemfikirdir. Dolayısıyla elde edilen ampirik bulgu literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmekte ve bilimsel olarak anlamlı hale gelmektedir.

Modelde yer alan son bir değişken ise inovasyon sürecinin hukuki altyapısını ifade eden fikri mülkiyet haklarıdır. Analiz sonuçları FMH'nin gelişmiş ülkelerde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı; gelişmekte olan ülkelere negatif ve istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. FMH korumasında meydana gelen %1'lik artış gelişmiş ülkelerde inovasyon üretiminde %0.56'lık bir artışa neden olurken, gelişmekte olan ülkelere %0.14'lük bir azalışa neden olmaktadır. Bu bulgu sonuçları diğer değişkenlere ait elde edilen bulgularla örtüşmektedir. Nitekim inovasyon üretimini dışa açıklık (kopyalama, taklit) yoluyla artırabilen gelişmekte olan ülkeler için fikri mülkiyet hakları bir engel teşkil ederken; risk ve belirsizlik içeren yüksek maliyetli Ar-Ge faaliyetleri sonucunda inovasyon üretimini asıl olarak gerçekleştiren gelişmiş ülkeler için teşvik edici bir unsur olması doğaldır. Lai (1998) çalışmasında gelişmiş ülkelerdeki inovasyonun gelişmekte olan ülkelere ait FMH korumasındaki pozitif veya negatif etkilerinin teknoloji transferi şekline bağlı olduğunu dile getirmiştir. Şöyle ki, eğer teknoloji transferi DYY gibi çokuluslu şirketler yoluyla gerçekleşiyorsa, FMH koruması gelişmekte olan ülkelere pozitif etkilere sahip olacaktır. Diğer yandan teknoloji transferi taklit (ithalat) yoluyla gerçekleşiyorsa bunun tam tersi geçerli olacaktır. Çalışmada gelişmekte olan ülkeler için yapılan analiz sonuçları DYY'nin inovasyon üzerinde olumlu etkisi olmadığını asıl olarak

ithalat yoluyla edinilen bilgi sonucunda gerçekleştiğini göstermektedir. Dolayısıyla FMH korumasının bu ülkelerde negatif çıkması Lai'nin (1998) çalışmasını da desteklemektedir.

FMH konusunda yapılan teorik ve ampirik araştırmaların çoğu da nispeten çok az inovasyona sahip olan ülkelerin güçlü FMH korumasından yarar sağlayıp sağlayamayacağına yöneliktir. Örneğin Chin ve Grossman (1991), gelişmiş gelişmekte olan ülke çerçevesinde yaptıkları analizlerinde güçlü ve etkin patent korumasının gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkeler tarafından geliştirilen teknolojileri kopyalayarak elde ettikleri yararların azalacağı sonucuna ulaşmışlardır. Paralel bir şekilde Dinopoulos ve Segerstrom (2006) da çalışmalarında güçlü FMH korumasının gelişmiş ülke ürünlerinin taklidini azalttığı ve sonuç olarak, üretimin daha fazla gelişmiş ülkelerde kaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Grossman ve Helpman (1991) ve Deardorff (1992) ise, bunlara ilaveten FMH korumasının gelişmiş ülkelerin inovasyonist firmalarının piyasa gücünü arttırdığını ve üretimin gelişmiş ülke ürünlerine doğru kayarak gelişmekte olan ülkelerin yerli yatırımlarını baltaladığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu bir anlamda DYY'nin gelişmiş ülkelerde niçin pozitif etkilere sahip olduğunu da açıklamaktadır. Dolayısıyla yetersiz Ar-Ge ve beşeri sermaye yatırımlarına sahip, teknolojik altyapıdan yoksun gelişmekte olan ülkelerde beşeri sermaye ve Ar-Ge katsayılarının anlamsız, beraberinde DYY'nin negatif etkili olması, dışa açıklığın temel inovasyon üretim mekanizması olarak pozitif ve yüksek oranda etkilemesi ve nihayetinde FMH katsayısının negatif olması bilimsel olarak anlamsız değildir. Aksine bu durum bu ülkelerin kopyalama, taklit ve yaparak öğrenmenin önem kazandığı teknolojik gelişmenin henüz başlangıç aşamasında olduklarını göstermektedir. Dolayısıyla teknolojik inovasyon ile diğer inovasyon türlerini yönlendirebilmek amacıyla yapılan kamu faaliyeti anlamına gelen inovasyon politikası (Edquist, 1999: 2), bu ülke grubu için daha fazla önem arz etmektedir.

Sonuç olarak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için yapılan testlerde her iki ülke grubunda inovasyon üzerinde değişkenlerin etkilerinin farklı olabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ampirik bulgular, gelişmiş ülkelerin ülke içerisindeki beşeri sermaye ve Ar-Ge yatırımlarını artırarak inovasyon üretimlerini artırabildiğini; gelişmekte olan ülkelerin ise gelişmiş ülkelere bilgi transfer yöntemlerini kullanarak inovasyon üretebildiklerini göstermektedir.

5. Sonuç

Teorik geçmişi her ne kadar Schumpeter'e kadar uzansa da inovasyonun politika unsuru olarak görülmeye başlanması ve ampirik çalışmalara yansması yaklaşık son yirmi yıllık bir süreçte ortaya çıkmıştır. Teorik ve ampirik literatür araştırmalarında elde edilen genel kanaat bilginin somut ve ticari mal, hizmet ve/veya süreç biçimini alması anlamına gelen inovasyonun, ülkelerin yüksek büyüme hızı ve kalkınmayı

gerçekleştirebilmeleri için önemli bir belirleyici olduğu konusunda iktisatçılar ve politika yapımcılarının hemfikir olduğudur.

Bu çalışmada inovasyonun üretim sürecinde hangi ekonomik faktörlerin etkili olduğu, inovasyonun ortaya çıkış mekanizmalarının ne olduğu ve bu mekanizmaların hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde aynı derecede etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan teorik ve ampirik çalışmalardan yola çıkılarak, bu çalışmada inovasyonun en çok etkilendiği düşünülen belli başlı belirleyicileri GSYİH, Ar-Ge harcamaları, beşeri sermaye düzeyi, dışa açıklık, DYY ve fikri mülkiyet hakları olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçları tüm ülke örnekleri için istatistiksel olarak anlamsız çıkan DYY hariç, diğer değişkenlerin inovasyon üretimini pozitif yönlü olarak etkilediğini ortaya koymuştur. Daha sonra Chow testiyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde parametrelerin birbirinden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı dinamik EKK (DOLS) yöntemiyle tahmin yapılmıştır.

Dinamik EKK (DOLS) tahmin yöntemiyle elde edilen analiz sonuçları gelişmiş ülkelerde GSH, BS, AG, YY ve FMH değişkenlerinin inovasyon üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, DA değişkeninin ise negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkeler için yapılan tahmin sonuçlarına göre ise, BS ve AG değişkenleri istatistiki açıdan anlamsız, GSH, YY, DA ve FMH değişkenleri ise istatistiki açıdan anlamlıdır. Bu ülke grubunda GSH ve DA değişkenlerinin inovasyon üzerindeki etkileri pozitif iken; YY değişkeninin ise etkisi negatif çıkmıştır. Dolayısıyla ampirik sonuçlar, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak inovasyonun belirleyicilerinin inovasyon üretimi üzerindeki etkisinin değiştiğini desteklemektedir. Gelişmiş ülkelerde inovasyonun daha çok Ar-Ge ve beşeri sermaye yatırımlarına dayalı olarak ortaya çıktığı; gelişmekte olan ülkelerde ise inovasyonun gelişmiş ülkelere bilgi transferi yoluyla ortaya çıktığı hipotezini kanıtlar niteliktedir. Elde edilen analiz sonuçlarından hareketle yapılan öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

GSYİH'nin inovasyon üzerindeki etkisi her iki ülke grubunda da pozitif çıkmıştır. Artan GSYİH inovasyon sürecine talep, finansman ve yaparak öğrenme olmak üzere üç yoldan etkilemektedir. Çünkü GSYİH artışı inovasyon ürünlerine olan talebi artıracığından, inovasyon üretimi için gerekli ilk maliyetlerin finansmanını kolaylaştıracağından ve son olarak sabit sermaye yatırımlarını artırarak insanların iş alanlarını artıracığından yaparak öğrenmenin artmasına neden olarak ülke içerisindeki inovasyon üretimine pozitif katkıda bulunacaktır.

Ar-Ge harcamaları gelişmekte olan ülkelerde istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasında Ar-Ge harcamalarının yetersizliğinin ve gerekli bir büyüklüğe ulaşamayışının da etkisi vardır. Ayrıca inovasyonun temel ortaya çıkış mekanizması olan Ar-Ge yatırımları sadece yeni bilgiler ortaya çıkarmak için değil,

aynı zamanda mevcut veya ithal edilen teknolojinin etkin kullanımı, uyarlanması ve geliştirilmesi gibi teknolojik yeteneğin kazanım aşamalarında da önemlidir. Dolayısıyla ilk önerimiz GSYİH'nın %1'ine dahi ulaşmayan Ar-Ge harcamalarına sahip gelişmekte olan ülkelerin Ar-Ge yatırımlarının ivedi olarak artırılması gerekliliğidir.

Beşeri sermayeye yönelik bulgular da Ar-Ge ile benzerlik göstermektedir. Beşeri sermaye yatırımlarının yetersiz ve kalitesiz olduğu ülkelerde, ivedilikle ele alınması gereken konulardan biri de eğitimidir. Eğitim harcamalarının getirisini elde edebilmek ortalama okul süresi hesaplandığında rahatlıkla 15-20 yıl alabilmektedir. Dolayısıyla ikinci önerimiz, istatistiklere göre gelişmiş ülkelerin gerisinde kalan gelişmekte olan ülkelere, öncelikle temel eğitimden başlanmak üzere yüksek öğretim ve teknik eğitim kalitesinin artırılması gerektiğidir. Ar-Ge'yi sadece bilimsel yayın yapmak olarak algılayan eğitim sistemi değiştirilmeli ve teknolojinin geldiği son noktadan haberdar, araştırma ve geliştirmeye hevesli, deneysel becerileri yüksek elemanlar yetiştirilmelidir.

Gelişmekte olan ülkelere yönelik yapılan ampirik analiz sonuçları DYY'nin bu ülkelerde inovasyon sürecini olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Gelişmiş ülkelerde pozitif yönlü olarak etki ortaya çıkarken, gelişmekte olan ülkelere olumsuz etkinin ortaya çıkmış olmasının teknolojik altyapı yetersizliklerinden veya düşük teknolojik düzeyde yatırımların gelmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Dolayısıyla bu noktada önerimiz bu ülkelere DYY'yi ülke içine çekmeye yönelik politikalarla ziyade ivedilikle diğer önerilerde belirtilen Ar-Ge ve beşeri sermaye yatırımlarının artırılarak ülkenin teknolojik bilgiyi masnetme kapasitesinin artırılması şeklindedir. Bu politika, ileri teknoloji içeren DYY'lerin çekilmesi çabaları ile birleştirilmelidir.

Gelişmekte olan ülkeler teknolojik bilgiyi daha çok ürüne içerilmiş bilgi, diğer bir ifadeyle ithalat yoluyla edinmektedirler. Dördüncü önerimiz, uygun teknolojileri transfer edilerek adaptasyonu sağlanmalı, daha sonra ise bu teknolojileri üretebilecek düzeye gelmek için çalışmalar yapılmalıdır. Dolayısıyla inovasyonist başarıyı gerçekleştirebilecek teknolojinin seçimine önem verilmeli ve bu sektörler desteklenmelidir.

Son olarak fikri mülkiyet hakları koruması inovasyonu taklit ve kopyalama yoluyla gerçekleştirmeye çalışan gelişmekte olan ülkeler için tersine işlemekte ve inovasyon sürecini negatif olarak etkilemektedir. Bir anlamda teknolojik altyapıları olan ve radikal inovasyon gerçekleştirebilen gelişmiş ülkelere rekabet edebilecek kapasiteye sahip olmayan bu ülkeler için, ülke koşullarına uygun fikri haklar koruması daha sağlıklı görünmektedir. Bununla beraber; fikri mülkiyet hakları genel itibarıyla dünya ekonomisinde inovasyonu gerçekleştiren ilk iktisadi birimin ekonomik haklarını korumak için çıkartılmıştır. Dolayısıyla taklitçiliğin önünün açılması gelişmekte olan ülkeler için yararlı olsa da, küresel bazda zararları daha fazla olacağı-

dan, ilk etapta inovasyonu geliştirmek için ülke içi çabalara dayalı politikalara öncelik verilerek bu ülkelerin kopyalama-taklit yoluyla inovasyon üretim sürecinden yaparak-deneyerek araştırma yoluyla inovasyon üretimine geçmesi sağlanmalıdır. Bunun için de gerek yapısal sorunlar gerekse altyapı eksikliği nedeniyle devlet, Ar-Ge yatırımlarının yanısıra eğitim sisteminden vergilendirmeye, yatırım ortamından kamu satın alımlarına kadar pek çok alanda inovasyonu destekleyici iyileştirmeler yapmalı ve ulusal sanayiler için inovasyon altyapıları geliştirmelidir. Özel sektör de, devletin imkan sağladığı veya sağlayamadığı durumlarda, inovasyonun rekabette kazandıracağı avantajları düşünerek kendi içinde inovasyonu geliştirme politikalarını hızlandırmalıdır.

İnovasyonun belirleyicilerine yönelik hazırlanan bu çalışmada kapsam gereği inovasyonun sistem yaklaşımına değinilmemiştir. Sistem yaklaşımında teknolojik gelişme faaliyetlerine doğrudan veya dolaylı olarak katılan kurumlar arasındaki etkileşimler ve bu etkileşimlerin düzeyi en az Ar-Ge yatırımları kadar önemlidir. Ancak eğitim-finans-devlet-sanayi-Ar-Ge gibi kurumsal ilişkilerin ve aralarındaki geri bildirim mekanizmalarının da önemli olduğu ulusal veya bölgesel inovasyon sistemleri bir sonraki adımda yapılması gereken çalışma olarak kalmıştır.

Kaynakça

Acemoğlu, Daron ve Fabrizio Zilibotti (2001), "Productivity Differences", Quarterly Journal of Economics, 116, 563-606.

Almeida, Alexandre ve Aurora A.C. Teixeira (2007), "Does Patenting Negatively Impact on R&D Investment? An International Panel Data Assessment", FEP Working Papers, No: 255.

Apak, Sudi, Ercan Sarıdoğan ve Ayhan Uçak (2008), "Macroeconomic Determinants Of Innovation", International Conference Patent And Innovation, Tokyo, Japan, December 19-20, Applied Econometric Association.

Baltagi, Badi H. (2005), Econometric Analysis of Panel Data, 3rd. Edition, West Sussex, John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom.

Blalock, Garrick ve Francisco Veloso (2007), "Trade, Technology Transfer and Productivity Growth: The Neglected Role of Imports", World Development, 35(7), 141-172.

Blomström, Magnus ve Ari Kokko (1998); "The Impact of Foreign Investment on Host Countries: A review of the Empirical Evidence", *Journal of Economic Surveys*, 12, 247-277.

Borensztein, E, J. De Gregorio ve J-W Lee (1998), "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?", *Journal of International Economics*, 45(1), 115-135.

Busse, Matthias ve Jose L. Groizard (2006), "Technology Trade in Economic Development", *World Economy*, 31(4), 569-592.

Chin, Judith C. ve Gene M. Grossman (1991), "Intellectual Property Rights and North-South Trade", NBER Working Papers, No: 2769.

Deardorff, Alan V. (1992), "Welfare Effects of Global Patent Protection", *Economica*, 59, 35-51.

Dinopoulos, Elias ve Paul Segerstrom (2006), "North-South Trade and Economic Growth", CEPR Discussion Papers, No: 5887.

Dünya Bankası (2009), "Income Categories", <http://data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lending-groups> (Erişim: 11.01.2011).

Dünya Bankası (2011), "World Bank Development Indicators", <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2> (Erişim: 05.01.2011).

Edquist, Charles (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organization*, London Pinter, England.

Edquist, Charles (1999), "Innovation Policy-A Systemic Approach", <http://www.druid.dk/conferences/summer1999/conf-papers/edquist.pdf> (Erişim: 22.07.2008).

Elçi, Şirin (2006), *İnovasyon: Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı*, Nova Basın Yayın, Ankara.

Furman, Jeffrey L., Michael E. Porter ve Scott Stern (2002), "The Determinants of National Innovative Capacity", *Research Policy*, 31, 899-933.

Griffith, Rachel; Stephan Redding and John Van Reenen, (2002), "Mapping The Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Countries", The Institute for Fiscal Studies, Working Paper 02/00.

Grossman, Gene M. ve Elhanan Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge.

Hemert P. Van ve Peter Nijkamp (2010), "Knowledge Investments, Business R&D and Innovativeness of Countries: A Qualitative Meta-Analytic Comparison" *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 369-384.

Howitt, Peter ve David Mayer-Foulkes (2002), "R&D, Implementation, and Stagnation: a Schumpeterian Theory of Convergence Clubs," NBER Working Paper Series, No: 9104.

Hsiao, Cheng (2003), *Analysis of Panel Data*, 2nd. Edition, Cambridge University Press, United Kingdom.

Hu, Mei-Chih ve John A. Mathews (2005), "National Innovative Capacity in East Asia", *Research Policy*, 34, 1322-1349.

Im, Kyung So, Hashem Pesaran ve Yongcheol Shin (2003), "Testing For Unit Roots In Heterogeneous Panels", *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.

Jaffe, Adam B. (1989), "Real Effects of Academic Research", *The American Economic Review*, 79(5), 957-970.

Jaumotte, Florence ve Nigel Pain (2005), "An Overview of Public Policies to Support Innovation", *OECD Economics Department Working Papers*, No: 456, OECD Publishing.

Kanwar, Sunil ve Robert Evenson (2003), "Does Intellectual Property Protection spur Technological Change?" *Oxford Economic Papers*, 55, 235-264.

Kao, Chihwa ve M.H. Chiang (2000), "On The Estimation and Inference of a Cointegration in Panel Data", *Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels Advances in Econometrics*, (Eds. B.H. Baltagi, T.B Fomby and R.C. Hills), Elsevier Science, Amsterdam, 179-222.

Kinoshita, Yuka (2001), "R&D and technology spillovers via FDI: Innovation and Absorptive Capacity", *University of Michigan Business School Working Paper*, No: 349.

Lai, Edwin L.-C. (1998), "International Intellectual Property Rights Protection and the Rate of Product Innovation", *Journal of Development Economics*, 55, 133-153.

Lebel, Phillip (2008), "The Role of Creative Innovation in Economic Growth: Some International Comparisons", *Journal of Asian Economics*, 19, 334-347.

Leger, Andreeanne (2007), "Intellectual Property Rights and Innovation around the World: Evidence from Panel Data", *German Institute for Economic Research, Discussion Paper*, No: 696.

Lenger, Aykut ve Erol Taymaz (2006), "To innovate or to Transfer?", *Journal of Evolutionary Economics*, 16(1), 137-153.

Lucas, Robert E. (1988), "On The Mechanics of Economic Development", Journal of Monetary Economics, 22, 3-42.

Maddala, G. S. ve Shaoven Wu (1999), "A Comparative Study Of Unit Root Tests With Panel Data And A New Simple Test", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Özel Sayı 61, 631-52.

Narula, Rajneesh (2005), "Globalization, EU Expansion and Consequences for MNE Location", Working Paper 2005-003, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology.

Nelson, Richard R. ve Edmund Phelps (1966), "Investments in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth", The American Economic Review, 56(½), 69-75.

Noorbakhsh, Farhad, Alberto Paloni ve Ali Youssef (2001), "Human Capital and FDI Flows into Developing Countries: New Empirical Evidence", World Development, 29(9), 1593–1610.

Oxford English Dictionary (2010), "innovation" sözcüğü, <http://dictionary.oed.com> (Erişim: 02.02.2010).

Pedroni, Peter (2000), "Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels", Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels Advances in Econometrics, (Eds. B.H. Baltagi, T.B Fomby and R.C. Hills), Elsevier Science, Amsterdam.

Popp, David (2002), "Induced Innovation and Energy Prices", The American Economic Review, 92(1),160-180.

Porter, Michael E. ve Scott Stern (2000), "Measuring the 'Ideas' Production Function: Evidence from International Patent Output", NBER Working Paper, No: 7891.

Posner, Micheal V. (1961), "International Trade and Technical Change", Oxford Economic Papers, 13(3), 323-341.

Raymond, Wladimir, Pierre Mohnen, Franz Palm ve S. Schim Van Der Loeff (2009), "Innovative Sales, R&D and Total Innovation Expenditures: Panel Evidence on their Dynamics", CESIFO Working Paper, No: 2716.

Romer, Paul M. (1990), "Endogenous Technological Change", Journal of Political Economy, 98(5), 71-102.

Sachs, Jeffrey D. ve Andrew Warner (1995), "Economic Reform and the Process of Global Integration", Brookings Papers on Economic Activity, 1995(1), 1-118.

Sakarya, A. Orçun (2009), "Variables Affecting Innovation-Related Competitiveness in Turkey", Innovation Policies, Business Creation and Economic Development, (Ed.: Neslihan Aydoğın), Springer Science and Business Media: New York, 63-84.

Saraç, Şenay (2011), "İnovasyonun Belirleyicileri: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Ampirik Bir Analiz", (Yayınlanmamış Doktora Tezi), ZKÜ SBE İktisat Anabilim Dalı, Zonguldak.

Schmookler, Jacob (1966), Invention and Economic Growth, Harvard University Press, Cambridge.

Schneider, Patricia 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.

Schumpeter, Joseph A. (1939), Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of The Capitalist Process, New York And London: Mcgraw-Hill.

Schumpeter, Joseph A. (1942), Capitalism, Socialism and Democracy, Harper & Row, New York.

Soete, Luc, Bart Verspagen ve Bas ter Weel (2009), "Systems of Innovation", UNU-MERIT Working Papers, No: 2009-062.

Uzkurt Cevahir, (2008), Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü, Beta Yayını, İstanbul.

Ülkü, Hülya, (2004), "R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis", IMF Working Paper, No: WP/04/185.

Varsakelis, Nikos C. (2001), "The Impact of Patent Protection, Economy Openness and National Culture on R&D Investment: A Cross-Country Empirical Investigation", Research Policy, 30, 1059-1068.

Vergil, Hasan (2009), "Doğrudan Yabancı Yatırımların İstihdam Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği", İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, 24(275), 89-114.

Vernon, Raymond (1966), "International Investment and International Trade in The Product Cycle", Quarterly Journal of Economics, 80 (May), 190-207.

Wehrli, Roger (2005), "An Empirical Investigation of Innovations on a Macroeconomic Level: The Influence of Factor Prices", ETH Zürich Seminar, 28.02-01.03.2005.

Zachariadis, Marios (2003), "R&D, Innovation and Technological Progress: A test of the Schumpeterian Framework without Scale Effects", Canadian Journal of Economics, 36(3), 566-686