



## İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME: ÜST VE ÜST-ORTA GELİRLİ ÜLKELER ÖRNEĞİ<sup>1</sup>

Dr. Esra BALLI<sup>2\*</sup>   
Yrd. Doç. Dr. Gülçin GÜREŞÇİ<sup>\*\*</sup> 

### ÖZ

*Bu çalışmanın amacı üst ve üst orta gelir grubunda yer alan ülkelerde inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini, aynı zamanda bu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü görmektir. Çalışmada, inovasyon ekonomik büyüme ilişkisi 1996-2014 döneminde üst ve üst-orta gelir grubunda yer alan otuz ülke için incelenirken hem değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki panel veri yöntemi ile analiz edilmiş hem de değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Gengenbach, Palm ve Urbain (2016) Eşbütünleşme Testi sonucunda eşbütünleşmenin varlığı ile birlikte, CCE-MG ve AMG tahmin sonuçlarına göre inovasyonun ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği bulunmuştur. Panel nedensellik testi sonuçlarına göre ise değişkenler arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır. Sonuçlar, politika yapıcıların inovasyonun gelişimini neden teşvik etmeleri gerektiğini göstermesi açısından önemlidir.*

**Anahtar Kelimeler:** İnovasyon, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi

**Jel Sınıflandırması:** O31, E24, C23

## INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH: THE CASE OF HIGH AND UPPER MIDDLE INCOME COUNTRIES

### ABSTRACT

*This paper investigates the impact of innovation on economic growth and the direction of causality between innovation and economic growth for high and upper-middle income countries utilizing panel data analysis and Dumitrescu-Hurlin (2012) panel causality test for the period of 1996-2014.*

<sup>1</sup> Makalenin ilk hali 06-07 2017 tarihinde düzenlenen ICOAEF2017 konferansında sunulmuştur.

<sup>2</sup> Sorumlu yazar.

\* Çukurova Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Adana, Türkiye, [esraballi@cu.edu.tr](mailto:esraballi@cu.edu.tr)

\*\* Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, İzmir, Türkiye, [gulcin.guresci@deu.edu.tr](mailto:gulcin.guresci@deu.edu.tr)



*Gengenbach et al. (2016) test results reveal that there is a long run equilibrium relationship between variables. According to the CCE-MG and AMG results innovation tends to be positively associated with economic growth. Panel causality test results show that there exists bidirectional relationship between variables. The results show that, policymakers should take into consideration innovation policies as a tool to achieve economic growth.*

**Key Words:** *Innovation, Economic Growth, Panel Data Analysis*

**JEL Classification:** *O31, E24, C23*

## 1. GİRİŞ

Literatürde inovasyon kavramı farklı iktisatçılar tarafından farklı özellikleri içerecek şekilde tanımlanmıştır. Örneğin Schumpeter (1934) inovasyonu çok geniş bir şekilde, çok çeşitli sebepleri olabilen, üretim fonksiyonundaki bir değişiklik olarak tanımlamıştır. Bu sebepler, dar anlamda teknik ilerlemeden yani ürün veya süreç inovasyonundan çok daha fazlasını kapsamaktadır. Yeni bir pazar açılması, yeni bir hammadde kaynağı elde edilmesi veya bir endüstride yapısal bir reorganizasyon da bu sebepler arasında yer alabilmektedir (Schumpeter, 1934: 66). İnovasyonun modern tanımı Schumpeter'in klasik konseptine dayanmaktadır. Buna göre inovasyon yeni ve geliştirilmiş ürün ve süreçler, yeni organizasyon biçimleri, mevcut teknolojinin yeni alanlara uygulanması, yeni kaynakların keşfedilmesi ve yeni pazarların açılması şeklinde tanımlanmaktadır (Niosi, Saviotti, Bellon ve Crow, 1993: 209). Schumpeter'e göre "radikal" inovasyonlar önemli yıkıcı değişimler yaratırken, "kademeli" inovasyonlar değişim sürecini kesintisiz bir şekilde ilerletmektedir. Schumpeter inovasyonu beşe ayırmıştır. Bunlar, tüketicilerin henüz bilmediği yeni bir ürünün veya bir mala ait yeni bir niteliğin sunumu; ilgili imalat sektöründe deneyimle test edilmemiş olan, hiçbir şekilde bilimsel olarak yeni bir keşfe dayanması gerekmeyen ve bir metanın ticari anlamda yeni bir biçimde işlenmesi şeklinde meydana gelmesi muhtemel olan yeni bir üretim metodunun uygulamaya konması; yeni bir piyasanın açılması, diğer bir deyişle bir ülkenin belirli bir imalat dalının, önceden mevcut olsun veya olmasın, daha önce girmediği bir piyasaya girmesi; öteden beri mevcut olup olmadığına veya yeni yaratılmış olup olmadığına bakılmaksızın yeni bir tedarik kaynağının, hammadde kaynağının veya yarı-mamul kaynağının ele geçirilmesi ve herhangi bir endüstrinin tekel konumu yaratmak veya tekel konumunu sona erdirmek gibi bir yolla yeni bir örgütlenmesidir (Schumpeter, 1934: 66). Trott (2005) ise inovasyonu teknolojik gelişim, üretim ve yeni (geliştirilmiş) ürün veya süreç üretimi olarak tanımlamaktadır. Trott (2005)'e göre inovasyon ürün, süreç, organizasyonel, yönetsel, üretim, ticari/pazarlama ve hizmet inovasyonları olmak üzere yedi türden oluşmaktadır. Buna göre ürün inovasyonunda yeni veya mevcut bir ürünün geliştirilmesi söz konusu iken, süreç inovasyonunda yeni



imalat sürecinin geliştirilmesi öne çıkmaktadır. Yeni bir ortaklık, yeni bir dâhili iletişim sistemi, yeni bir muhasebe prosedürü oluşturma organizasyonel inovasyonu ile ilgilidir. Toplam kalite yönetim sistemlerinin kurulması; iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması yönetsel inovasyon ile ilişkilendirilirken, üretim inovasyonunda kalite çemberleri oluşturma, tam zamanında üretim gerçekleştirme öne çıkmaktadır. Pazarlama inovasyonunda yeni finansal anlaşmalar ve yeni satış yaklaşımları gerçekleştirme önem kazanırken, hizmet inovasyonuna internet temelli finansal hizmetler örnek olarak verilebilir (Trott, 2005: 17). Morck and Yeung (2001)'e göre, inovasyon eski teknoloji kullanarak yeni ürün yapımını, yeni teknoloji kullanarak eski ürün yapımını veya yeni teknoloji kullanarak yeni ürün yapımını içerebilir.

Freeman (2004)'e göre orijinal bilimsel ve teknik fikirler hangi ülkeler veya kurumlar tarafından gerçekleştirilmiş olursa olsun, oluşturulan yeni teknolojik sistemde başarılı inovasyonların devamlı olarak gerçekleştirilebilmesi, ancak bu bilgileri anlayabilecek insanların kalitesi ve sayısı ile ilintilidir. Bu durum da o toplumun denetleme, bilgi, eğitim sistemleri ile toplumun açıklık derecesine bağlı olmaktadır (Freeman, 2004: 552). Mensch (1979)'e göre, ekonomide durgunluk temel inovasyonların eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Mensch, inovasyonları radikal inovasyon, gelişim inovasyonu ve görüntüde inovasyon olmak üzere üç farklı kategoriye ayırır. Kökten (radikal) inovasyonlar tümüyle yeni olan ürün ve üretim süreçlerini ortaya çıkaran inovasyonlardır. Bu inovasyonlar hem yeni endüstrileri, pazarları ve uzmanlık alanlarını doğurmakta ve hem de üretim ve tüketim tarzı anlamında mevcut ekonomik sistemden yeni ve daha iyi bir ekonomik sisteme doğru kökten bir değişikliğe yol açmaktadır. Bu tür inovasyonlar ekonomi üzerinde etki gösterdikçe, sosyoekonomik yapıyı da dönüştürmektedir. Gelişim inovasyonları, mevcut ürün ve üretim süreçlerindeki gelişimleri ifade etmektedir. Bu inovasyonlar arz tarafında verimliliği artırıp üretim maliyetlerini düşürürken talep tarafında da müşteri memnuniyetini arttırmaktadır. Gelişim inovasyonları çok önemli inovasyonlar olabileceği gibi daha az önemli inovasyonlar da olabilmektedir. Mensch, mevcut ürün ve üretim hatlarındaki çok önemli süreç inovasyonlarını da kökten inovasyonlar olarak tanımlamaktadır. Görüntüde inovasyonlar ise ne arz ne talep tarafında fayda sağlamayan, arz tarafında üretim maliyetlerini düşürmeyen ve verimlilik artışı sağlamayan, ürünün nihai kullanıcı için kalitesini veya faydalılığı artırmayan değişiklikler olarak tanımlamaktadır.. Bu tür inovasyonlar genellikle bir malın görüntüsel özelliklerinde yani renginde, şeklinde, kokusunda vb. olan değişiklikleri ifade etmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde inovasyonun önemi ve gelişimi üzerinde durulmaktadır. Üçüncü bölümde ise veri seti ve yöntem, ve uygulama sonuçları verilmektedir. Son bölümde ise sonuçlar yorumlanarak politika önerisi getirilmektedir.



## 2. İNOVASYONUN ÖNEMİ VE GELİŞİMİ

İnovasyon, başarılı bir şekilde oluşturulmuş teknolojik değişimlerin ürünleri olarak karşımıza çıkmaktadır. İnovasyonların ekonomik faydaları ancak yeni ürünün başarılı bir şekilde piyasaya sunulması veya yeni bir sürecin başarılı bir şekilde kullanılmasıyla kendini kanıtlamaktadır. Bu nedenle, başarılı inovasyonların ölçüsü yalnızca teknolojik girdilerin niteliğine ve niceliğine bağlı olmamakta, o inovasyonun üretimi, pazarlaması ve yönetimi de önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Barber ve White, 1987: 25).

Allas (2014)'e göre, etkin bilim ve inovasyon politikalarının kilit sayılabilecek özellikleri bulunmaktadır. Bilgiyi yaratma sürecinde yeterli miktarda kamu finansmanı, özel sektör tarafından finanse edilen ve yapılan araştırmalar, birinci sınıf araştırmacıları eğitme ve elde tutma yeteneği, yüksek kalitede araştırma altyapısı, yeni alanlarda yeterli ve kararlı yatırımları içeren rekabet mükemmelliği ile tetiklenen finansman, bilgi yaratmaya, yatırım yapmaya istekli ve bu kabiliyete sahip yeterli sayıda firma bulunması bunların başında gelmektedir. Bilgiyi dağıtma ve dönüştürme sürecinde kamu ve özel sektör tarafından uygulamalı araştırma ve inovasyon için etkin finansman, daha kapsamlı temel eğitim, STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) becerileri, bilgi yönetimi ve işletme içi dönüştürme becerileri, birinci sınıf araştırma kurumlarına sahiplik, işletme-araştırmacı işbirliğine, ortak yaratmaya ve mobiliteye dönük teşvikler ile temel aktörler arasında yeterli koordinasyon ve stratejik uyum ve rekabet üstünlüğünün bir kaynağı olarak inovasyonu cesaretlendiren açık piyasalar ve rekabetin varlığının önemi ortaya çıkmaktadır.

İnovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar, farklı düşünce okullarına göre değişmektedir. Bu çalışmalar, inovasyonun ekonomik büyüme için önemli olduğu konusunda büyük ölçüde hemfikir olsalar da, inovasyonun önem derecesine ilişkin görüşleri farklılık göstermektedir. Bu görüşler şu çerçevede şekillenmektedir: inovasyon dışsal bir değişken olarak ele alan Neo-Klasik görüş; inovasyonu dışsal bir değişken olarak ancak yine de bir denge modelinde birleştiren yeni büyüme teorileri; inovasyonu, dengeyi bozan dışsal bir değişken olarak ele alan Schumpeterci görüş; inovasyon sistemindeki birçok belirleyici arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu söyleyen Neo-Schumpeterci görüş (Eggink, 2013: 5). Geleneksel ekonomik büyüme teorisinde verimlilik dışsal teknik ilerleme tarafından yönlendirilmekte ve buna göre verimlilik seviyeleri ve büyüme oranları zamanla birleşmelidir. Neo-klasik büyüme teorisi, teknik gelişmenin dışsal olduğunu ve istikrarlı bir hızda geliştiğini varsaymaktadır. Buna karşılık, yeni ekonomik büyüme teorileri, inovasyon oranının, kârını maksimize etmeyi amaçlayanların seçimi sonucu oluştuğunu ve bu nedenle, ülkeler arasında verimlilik seviyeleri ve büyüme oranlarında kalıcı farklılıklar olmasının mümkün olduğunu ileri sürmüşlerdir (Cameron, 1998: 10).



Büyüme sürecinde inovasyonun rolünü içselleştiren çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalarda inovasyona yaparak öğrenme (Romer, 1987); beşeri sermaye (Lucas, 1988); AR-GE (Romer, 1990, ve Aghion ve Howitt, 1992); ve kamusal altyapı (Barro, 1990) yönleriyle baktıklarını görmekteyiz. 1980 ve 1990'lı yıllarda teknoloji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemede Neo-klasik ve Neo-Schumpeterci (evrimci) yaklaşımlar ekonomik büyüme ile arasındaki ilişkiyi incelemede baskın iki akım olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşımların ikisi de inovasyonun ve teknolojinin ekonomik büyümeye etkisinin ve devletin bilim ve teknoloji konusunda uyguladığı politikaların önemli olduğunu kabul etmektedirler. Fakat evrimci yaklaşımın ekonomik büyümeye bakışında iktisat tarihi ile ekonomik gelişimin analizinde teknoloji ve bilim tarihi öne çıkmaktadır. Buna göre, inovasyon gelişmelerini ortaya koyan tekno-ekonomik yapı geçmiş yıllara dayanmakta, paradigmanın başarısı buna bağlı olarak da inovasyon, endüstriyel, coğrafik koşullara bağlı olarak başarılı olmaktadır (Verspagen, 2004: 496-497).

İnovasyonların önemine bakıldığında, Dünya ekonomisinde, bilim-teknoloji-inovasyon temelli büyüme stratejilerine dayanan ülkeler, diğer ülkelere kıyasla daha fazla sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayabilmektedirler. Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Raporu (2017) inovasyonu esas alan ülkelerin, diğer ülkelere göre çok daha rekabetçi olduğunu ve daha fazla sürdürülebilir büyüme gerçekleştirdiğini belirtmektedir. Küresel rekabet gücü endeksi ölçümünde kullanılan kurumlar, altyapı, makroekonomik çevre, sağlık ve temel eğitim, yükseköğrenim ve staj, mal piyasası verimliliği, işgücü piyasası verimliliği, finansal piyasaların gelişmişliği, teknolojik hazırlık, piyasa büyüklüğü, iş çeşitliliği, inovasyondan oluşan bu on iki önemli faktör ülkelerin küresel rekabette yerlerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel rekabette öne çıkmak veya liderliğini koruma amacıyla olan ülkeler her sütuna ayrı bir şekilde önem vermek durumunda olmaktadır.

Türkiye kurumlar, altyapı, makroekonomik çevre ile sağlık ve temel eğitimden oluşan temel gereksinimler sınıfında da 56. sırada yer alırken, verimlilik arttırıcı faktörlerden sayılan yükseköğrenim ve mesleki eğitim, mal piyasasının etkinliği, işgücü piyasasının etkinliği, finansal piyasaların gelişmişliği, teknolojik hazırlık ve piyasa büyüklüğünde de durumu pek farklı görünmemektedir. Aynı trend, iş piyasasının gelişmişliği ile inovasyon alt başlıklarından oluşan inovasyon ve çeşitlilik faktörleri içinde söz konusudur.

**Tablo 1: Küresel Rekabet Belirleyicilerine Göre Türkiye'nin Küresel Ölçekteki Durumu**

|   | Sıralama/138 |
|---|--------------|
| Küresel Rekabet Endeksi                   | 55           |
| <b>Temel Gereksinimler</b>                | 56           |
| Kurumlar                                  | 74           |
| Altyapı                                   | 48           |
| Makroekonomik Çevre                       | 54           |
| Sağlık ve Eğitim                          | 79           |
| <b>Verimlilik Arttırıcı Faktörler</b>     | 53           |
| Yüksek Öğrenim ve Mesleki Eğitim          | 50           |
| Mal Piyasasının Etkinliği                 | 52           |
| İşgücü Piyasasının Etkinliği              | 126          |
| Finansal Piyasasının Gelişmişliği         | 82           |
| Teknolojik Hazırlık                       | 67           |
| Piyasanın Büyüklüğü                       | 17           |
| <b>İnovasyon ve Çeşitlilik Faktörleri</b> | 65           |
| İş Piyasasının Gelişmişliği               | 65           |
| İnovasyon                                 | 71           |

Kaynak: Küresel Rekabet Raporu 2016-2017

Türkiye'nin kuruluş yıllarından itibaren ilke olarak bilim esas alınmış, üretim yapısının dönüştürülmesinde eğitime önem verilmiş, devlet eliyle sanayileşme benimsenmiş ve üniversiteleri kurulmuş ve sanayileşme hamlelerinde etkin teknolojilerin seçilmesi amaçlanmıştır. 1960'lı yıllarda kalkınma planlarında ileri bilim ve teknoloji politikaları oluşturulmaya çalışılmıştır. TÜBİTAK benzeri kuruluşların yokluğu, sanayileşme ile paralel olarak teknoloji politikalarının oluşturulmaması, teknoloji transferindeki zorluklar ve teknolojilerin benimsenmesindeki sınırlılıklar, işletme-üniversite kamu AR-GE kümeleri arasındaki ilişkilerinin güçlendirilmemesi ve ödenek azlığı nedeniyle oluşturulan bilim ve teknoloji hedeflerine ulaşamamıştır (Kepenek, 2016: 643). Tablo 2'de Türkiye, Çin, Rusya ve gelişmiş ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarından AR-GE'ye ayırdıkları pay yıllar içinde gösterilmektedir.

**Tablo 2: Seçilmiş Ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarından AR-GE'ye Ayırdıkları Pay**

|      | Çin  | AB   | Türkiye | ABD  | Singapur | Rusya | Almanya |
|------|------|------|---------|------|----------|-------|---------|
| 1996 | 0.57 | 1.70 | 0.45    | 2.44 | 1.32     | 0.97  | 2.14    |
| 1997 | 0.64 | 1.72 | 0.49    | 2.47 | 1.42     | 1.04  | 2.18    |
| 1998 | 0.65 | 1.69 | 0.37    | 2.50 | 1.74     | 0.95  | 2.21    |
| 1999 | 0.75 | 1.78 | 0.47    | 2.54 | 1.82     | 1.00  | 2.33    |
| 2000 | 0.90 | 1.74 | 0.48    | 2.62 | 1.82     | 1.05  | 2.39    |
| 2001 | 0.95 | 1.80 | 0.54    | 2.64 | 2.02     | 1.18  | 2.39    |
| 2002 | 1.06 | 1.77 | 0.53    | 2.55 | 2.07     | 1.25  | 2.42    |
| 2003 | 1.13 | 1.80 | 0.48    | 2.55 | 2.03     | 1.29  | 2.46    |
| 2004 | 1.22 | 1.76 | 0.52    | 2.49 | 2.10     | 1.15  | 2.42    |
| 2005 | 1.32 | 1.75 | 0.59    | 2.51 | 2.16     | 1.07  | 2.42    |
| 2006 | 1.38 | 1.77 | 0.58    | 2.55 | 2.13     | 1.07  | 2.46    |
| 2007 | 1.38 | 1.78 | 0.72    | 2.63 | 2.34     | 1.12  | 2.45    |
| 2008 | 1.46 | 1.85 | 0.73    | 2.77 | 2.62     | 1.04  | 2.60    |
| 2009 | 1.68 | 1.94 | 0.85    | 2.82 | 2.16     | 1.25  | 2.73    |
| 2010 | 1.73 | 1.93 | 0.84    | 2.74 | 2.01     | 1.13  | 2.71    |
| 2011 | 1.79 | 1.97 | 0.86    | 2.76 | 2.15     | 1.09  | 2.80    |
| 2012 | 1.93 | 2.01 | 0.92    | 2.70 | 2.00     | 1.13  | 2.87    |
| 2013 | 2.01 | 2.03 | 0.94    | 2.73 | 2.00     | 1.13  | 2.83    |
| 2014 | 2.05 | 2.04 | 1.01    | 2.72 | 2.19     | 1.19  | 2.87    |

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanından derlenmiştir.

Tablo 2'den görüldüğü gibi, Türkiye'nin GSYH'den AR-GE'ye ayırdığı pay 1996-2004 döneminde çok az oranda artış göstermiştir. Bu oranın diğer ülkeler ile kıyaslandığında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre Türkiye GSYH'den AR-GE'ye ayırdığı pay ile 143 ülke arasında 86. Sırada bulunmaktadır.

Tablo 3'e bakıldığında Türkiye'de alınan patent sayılarının diğer ülkeler ile kıyaslandığında çok düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum, Türkiye'nin yenilik yaratma konusunda yetersiz olduğunu göstermektedir. AR-GE'ye ayrılan payların artırılmasının sağlanması ile patent sayısında da artış gözlenmesi beklenmektedir.

**Tablo 3: Seçilmiş Ülkelerin Patent Sayıları**

| Yıl  | Çin    | AB     | Türkiye | ABD    | Rusya | OECD   | Hindistan | Brezilya |
|------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|-----------|----------|
| 1992 | 10022  | 94136  | 189     | 92425  | 39494 | 547815 | 1248      | 2100     |
| 1993 | 12084  | 96917  | 169     | 99955  | 28503 | 558463 | 1209      | 2429     |
| 1994 | 11191  | 98556  | 151     | 107233 | 21250 | 561234 | 1588      | 2269     |
| 1995 | 10011  | 91924  | 170     | 123962 | 17551 | 617898 | 1545      | 2707     |
| 1996 | 11628  | 103554 | 189     | 106892 | 18014 | 626819 | 1661      | 2611     |
| 1997 | 12672  | 98874  | 203     | 119214 | 15106 | 644723 | 1926      | 2756     |
| 1998 | 13751  | 102479 | 207     | 134733 | 16454 | 656153 | 2247      | 2491     |
| 1999 | 15626  | 114412 | 276     | 149251 | 19900 | 689091 | 2206      | 2816     |
| 2000 | 25346  | 119259 | 277     | 164795 | 23377 | 752997 | 2206      | 3179     |
| 2001 | 30038  | 107808 | 337     | 177513 | 24777 | 753363 | 2379      | 3439     |
| 2002 | 39806  | 104566 | 414     | 184245 | 23712 | 742165 | 2693      | 3481     |
| 2003 | 56769  | 103560 | 489     | 188941 | 24969 | 753150 | 3425      | 3866     |
| 2004 | 65786  | 103752 | 682     | 189536 | 22985 | 780834 | 4014      | 4044     |
| 2005 | 93485  | 101595 | 928     | 207867 | 23644 | 813988 | 4721      | 4054     |
| 2006 | 122318 | 100995 | 1072    | 221784 | 27884 | 810571 | 5686      | 3956     |
| 2007 | 153060 | 111075 | 1810    | 241347 | 27505 | 830207 | 6296      | 4194     |
| 2008 | 194579 | 112210 | 2221    | 231588 | 27712 | 816233 | 6425      | 4280     |
| 2009 | 229096 | 110569 | 2555    | 224912 | 25598 | 773678 | 7262      | 4271     |
| 2010 | 293066 | 110555 | 3180    | 241977 | 28722 | 789661 | 8853      | 4228     |
| 2011 | 415829 | 109953 | 3885    | 247750 | 26495 | 799355 | 8841      | 4695     |
| 2012 | 535313 | 108823 | 4434    | 268782 | 28701 | 829816 | 9553      | 4798     |
| 2013 | 704936 | 108534 | 4392    | 287831 | 28765 | 845481 | 10669     | 4959     |
| 2014 | 801135 | 108450 | 4766    | 285096 | 24072 | 840154 | 12040     | 4659     |

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı

### 3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada 1996-2014 yıllarını kapsayan yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan ülkeler, Dünya Bankasının belirlemiş olduğu üst ve üst-orta gelir grubunda yer alan veri setine tam olarak ulaşılabilen seçilmiş ülkelere olmaktadır. Analiz Arjantin, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Almanya, İspanya, Çin, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Macaristan, İrlanda, İsrail, Japonya, Litvanya, Letonya, Meksika, Güney Kore, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya,



Slovakya, Singapur, ABD, İngiltere, Türkiye, Rusya olmak üzere toplamda 30 ülkeyi kapsamaktadır. Modelde yer alan veri setleri, Dünya Bankası veri tabanlarından elde edilmiştir.

Patent istatistikleri teknolojik değişimleri göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca firma düzeyinde bakıldığında da patent istatistikleri sayesinde firmaların patent dağılımları incelenerek bu firmaların hangi teknolojik alanlarda çalışmalar yaptığı bilgisine ulaşılabilmektedir (Griliches, 1990: 1702). Çalışmada yer alan model ve değişkenlerin seçiminde Bilbao-Osorio ve Rodríguez-Pose (2004) ile İftokhar ve Tucci (2010) çalışması takip edilmiştir. İnovasyon kaynaklı değişkenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin araştırıldığı model;

$$\ln GDP = \beta_0 + \beta_1 \ln PAT_{it} + \beta_2 \ln SKILL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

şeklinde oluşturulmuştur. Modelde kullanılan tüm değişkenler logaritmiktir. Çalışmada bağımlı değişken olan ekonomik büyüme (GDP) ile her bir ülkenin patent sayısının nüfusa oranı (PAT), temel eğitimlerini tamamlamış işgücünün nüfusa oranı (SKILL) arasındaki ilişki incelenmiştir. Analize başlamadan önce serilerin yatay kesit bağımlılığı incelenmiş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygun yöntem seçilerek devam edilmiştir.

Analizin ilk aşamasında veriler arasındaki yatay kesit bağımlılığını Pesaran (2015)'in geliştirmiş olduğu CD testi ile test edilmiştir. Yatay kesit bağımlılığını test etmek için Breusch and Pagan (1980)'in ortaya koyduğu test istatistiği şu şekildedir:

$$CD_{LM} = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (2)$$

$\hat{\rho}_{ij}^2$  tahminlenen korelasyon katsayısıdır. Alternatif hipotez, yatay kesit bağımlılığının var olduğunu söylemektedir. N, kesit sayısını verir ,  $T \rightarrow \infty$ ,  $N/(N-1)$  serbestlik derecesidir. Tablo 4 CD test sonuçlarını göstermektedir. Tablo 4'te görüldüğü üzere seriler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

**Tablo 4: Pesaran (2015) CD Test Sonuçları**

|              | Test İstatistiği | Olasılık Değeri |
|--------------|------------------|-----------------|
| <i>GDP</i>   | 2.899            | 0.004           |
| <i>PAT</i>   | -2.014           | 0.044           |
| <i>SKILL</i> | 162.413          | 0.016           |

Değişkenler arasında uzun yatay kesit bağımlılığının bulunması nedeniyle uygulanacak olan birim kök ve eşbütünlük testlerinin yatay kesit bağımlılığını dikkate alan testlerden oluşması gerekmektedir. Pesaran (2007)'nin geliştirmiş olduğu yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Im-Pesaran-

Shin (CIPS) panel birim kök test sonuçları Tablo 5’te gösterilmektedir. Pesaran, bireysel CADF istatistiklerinin ortalamalarına dayanarak CIPS istatistik değerini aşağıdaki şekilde hesaplamıştır:

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (3)$$

**Tablo 5: CIPS Panel Birim Kök Testi Sonuçları**

|               | Üst ve Üst Orta Gelir Grubu Ülkeler |
|---------------|-------------------------------------|
| <i>GDP</i>    | -2.631*                             |
| <i>ΔGDP</i>   | -2.482*                             |
| <i>SKILL</i>  | -1.775                              |
| <i>ΔSKILL</i> | -2.302**                            |
| <i>PAT</i>    | -2.294**                            |
| <i>ΔPAT</i>   | -3.739*                             |

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

Serilerin durağanlığının tespitinden sonra seriler arasındaki uzun dönemli ilişki Gengenbach vd. (2016) Eşbütünleşme testi ile test edilmiştir. Eşbütünleşme test sonuçları Tablo 6’da gösterilmektedir. Bu test, hata düzeltme mekanizmasına dayanması ve serilerdeki yatay kesit bağımlılığını dikkate alması açısından önem taşımaktadır.

**Tablo 6: Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016) Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

| Katsayı | Test İstatistiği | Olasılık Değeri |
|---------|------------------|-----------------|
| -0.849  | -3.585           | $\leq 0.01$     |

Test sonuçları, eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Tablo 7’de AMG ve CCE-MG uzun dönem tahmin sonuçları gösterilmektedir.

**Tablo 7: CCE-MG ve AMG Tahmin Sonuçları**

|       | CCE-MG   | AMG      |
|-------|----------|----------|
| SKILL | 0.873*   | 0.924*   |
| PAT   | 0.032*** | 0.018*** |
| Sabit | 1.664    | 10.790*  |

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

Buna göre patentlerde meydana gelen % 1 artış kişi başına GSYH’yi yüzde 0,03 arttırırken, temel eğitimlerini tamamlamış iş gücünde meydana gelen % 1 artış kişi başına GSYH’yi yüzde 0,87 arttırmaktadır. Patent değişkeninin katsayısının pozitif olması, inovasyonun ekonomik büyümeyi teşvik eden bir mekanizma olarak önemini göstermektedir.

Analizin son kısmında ekonomik büyüme (GDP), her bir ülkenin patent sayısının nüfusa oranı (PAT), temel eğitimlerini tamamlamış işgücünün nüfusa oranı (SKILL) arasındaki nedensellik ilişkisi

Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur. Bu test, küçük örneklerde, dengesiz ve heterojen panellerde güçlü sonuçlar vermektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012, 1451).

**Tablo 8: Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi Sonuçları**

| Hipotez     | W-istatistiği | Z-istatistiği | Olasılık Değeri |
|-------------|---------------|---------------|-----------------|
| PAT → GDP   | 2.322         | 3.478         | 0.005*          |
| GDP → PAT   | 3.405         | 6.698         | 0.000*          |
| SKILL → GDP | 3.635         | 7.383         | 0.000*          |
| GDP → SKILL | 4.291         | 9.335         | 0.000*          |
| SKILL → PAT | 2.851         | 5.049         | 0.000*          |
| PAT → SKILL | 4.367         | 9.562         | 0.000*          |

Not: \*, %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi sonuçlarına göre, ekonomik büyüme ve patent sayısı; eğitilmiş işgücü ve ekonomik büyüme ile patent sayısı ve eğitilmiş işgücü değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel veri analizi ile üst ve üst-orta gelir grubundaki ülkeler için 1996-2014 dönemi için incelenmiştir. Ele alınan dönem ve uygulanan yöntemlere göre, ülkelerin patent başvuru sayısı ve eğitilmiş işgücü sayısı ülkelerin ekonomik büyümesini anlamlı ve pozitif yönde etkilemektedir. Bu doğrultuda, politika yapıcıları bilim ve teknolojiyi desteklemeli, fikri mülkiyet haklarını, eğitim düzeyini yükseltecek kurumsal düzenlemeler yapmalıdırlar.

İnovasyonun gelişimini ve sürdürülebilirliğini sağlamak için alınacak yapısal önlemlerin yanı sıra, AR-GE harcamalarının artırılmasına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır. Ayrıca inovasyonu gerçekleştirecek bireylerin eğitim seviyelerinin yüksek olması ihtiyacı nedeniyle eğitim yatırımlarının artırılması da bir diğer politika önceliği olmalıdır. Tüm bu politikaların yanında yeni girişimcilerin teşvik edilmesi ve yatırımların desteklenmesi önem arz etmektedir. Bu sayede şirketler, kendi AR-GE faaliyetlerini daha kolay gerçekleştirerek inovasyonu gerçekleştirebilirler.

Ekonomik büyüme üzerinde inovasyonun etkisi önemlidir. Bu nedenle sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için ülkelerin öncelikli hedefi yenilik kapasitesinin güçlü olduğu ve de uluslararası rekabette üstünlük getirecek alanların belirlenmesi olmalıdır. Bu alanlar belirlendikten sonra eksiklikler ve üstün yönler doğrultusunda AR-GE yatırımlarının spesifik olarak belirlenmiş hedeflere yönelmesi sağlanmalıdır. Bu sayede ülkeler küresel rekabet gücü elde edebilirler.



## KAYNAKÇA

- Aghion, P. ve Howitt, P. (1992) “A Model of Growth through Creative Destruction”, *Econometrica*: 323-351.
- Allas, T. (2014) “Insights from International Benchmarking of the UK Science and Innovation System”. BIS Analysis Paper, 3: 1-52.
- Audretsch, D. B. ve Feldman, M. P. (1996) “R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production”, *The American Economic Review*, 86(3): 630-640.
- Barber, J. ve White, G. (1987) “Current Policy Practice and Problems from a UK Perspective: Economic Policy and Technological Performance”, 24-50. New York, Cambridge University Press.
- Barro, R. (1990). “Government Spending In A Simple Model Of Endogenous Growth”, *Journal of Political Economy*, 98 (5): 103-125.
- Bilbao-Osorio, B., & Rodríguez-Pose, A. (2004). From R&D to innovation and economic growth in the EU. *Growth and Change*, 35(4): 434-455.
- Breusch, T.S. ve Pagan, A. (1980) “The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics”. *Review of Economic Studies*. 47(1): 239-253.
- Cameron, G. (1998) “Innovation and Growth: a Survey of the Empirical Evidence. <http://www.nuff.ox.ac.uk/users/cameron/papers/empiric.pdf> (12.01.2016)
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012) “Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels”. *Economic Modelling*, 29(4):1450–1460.
- Eggink, Maria E. (2013) “A Review of the Theoretical Context of the Role of Innovation in Economic Development”, *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Economics and Management Engineering*, 7(11): 2840-2846.
- Freeman, C. (2004) “Technological Infrastructure and International Competitiveness”. *Industrial and Corporate Change*, 13(3): 541-569.
- Gengenbach, C., Palm, F. C. ve Urbain, J.-P. (2016) “Error Correction Testing in Panels with Common Stochastic Trends”, *Journal of Applied Econometrics*, 31(6): 982-1004.
- Griliches, Z. (1990) “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey”, *Journal of Economic Literature*, 28(4): 1661-1707



- Iftekhar, Hasan ve Tucci, C. L. (2010) “The Innovation-Economic Growth Nexus: Global Evidence”, *Research Policy*, 39 (2010); 1264-1276.
- Im, K. S., Pesaran, M. ve Shin, Y. (2003) “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”. *Journal of Econometrics*, 115(1): 53–74.
- Kepepek, Y. (2016) “Türkiye Ekonomisi, Genişletilmiş ve Geliştirilmiş Yeni Basım, Ankara: Remzi Kitabevi.
- Kirikaleli, D. (2016). Interlinkage between economic, financial, and political risks in the Balkan countries: evidence from a panel cointegration. *Eastern European Economics*, 54(3): 208-227.
- Lucas, R. (1988) “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, 22: 3-42.
- Mensch, G. (1979) “Stalemate in Technology”, New York, Balinger.
- Morck, R. ve Yeung, B. (2001) “The Economic Determinants of Innovation”, Industry Canada Research Publications Program.
- Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B. ve Crow, M. (1993) “National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept”, *Technology In Society*, 15(2): 207-227.
- Pesaran, M. H. (2006) “Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure”, *Econometrica*, 74(4): 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007) “A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Crosssection Dependence”, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2): 265–312.
- Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, 34(6-10): 1089-1117.
- Romer, P. (1987) “Crazy Explanations for the Productivity Slowdown”, *NBER Macroeconomics Annual*, 1: 163-201.
- Romer, P. (1990) “Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*”, 98: 71- 102.
- Schumpeter, J. A. (1934) “The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle, Transaction publishers, 55.
- Trott, Paul (2005) “Innovation Management and New Product Development”, Third Edition, England: Pearson Education.
- Verspagen, B. (2004). Innovation and Economic Growth. J. Fagerberg, D.C. Mowery& R. R. Nelson (Ed.). *The Oxford Hanbook of Innovation* içinde, 487-513. Oxford University Press.



*Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi / Journal of Management and Economics Research*  
Cilt/Volume: 15 Sayı/Issue: Özel Sayı 1/ Special Issue 1 Aralık/December 2017 ss./pp. 99-112  
E. Ballı, G. Güreşçi Doi: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.373451>

World Economic Forum (2016) “The Global Competitiveness Report 2016-2017”,  
<http://weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1>, (11.06.2017).

Yorucu, V., ve Kirikkaleli, D. (2017). Empirical Modeling of Education Expenditures for Balkans:  
Evidence from Panel FMOLS and DOLS Estimations. *Revista de Cercetare si Interventie  
Sociala*, 56.