



## İNOVASYON GÖSTERGESİ OLARAK İNOVASYON ENDEKSLERİ

Esra SÜT<sup>1</sup>, Ahmet Kibar ÇETİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat ABD, Çankırı, Türkiye

<sup>2</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çankırı, Türkiye

Sorumlu yazar:

E-posta: esrasut@gmail.com

### Özet

Literatürde inovasyonu temsil eden değişkenler ile ilgili bir karmaşa yaşanmaktadır. Sıklıkla ArGe, patent ve araştırmacı sayıları ile temsil edilen inovasyon aslında tek bir bileşenden oluşan değişkenlerle açıklanamayacak kadar karmaşık bir yapıya sahiptir. Kendi yapısında birçok alt bileşene sahip inovasyon endeksleri ise bu karmaşık yapıyı daha iyi temsil etme yeteneğine sahiptir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, geleneksel olarak sıklıkla inovasyon göstergesi olarak kullanılan ArGe, patent ve araştırmacı sayılarının zayıf ve güçlü yanlarını tartışmak, bu değişkenlere karşı daha güçlü temsil yeteneğine sahip olduğu düşünülen inovasyon endekslerini irdelemektir.

**Anahtar Kelimeler:** Patent, ArGe, inovasyon göstergeleri, inovasyon endeksleri

### INNOVATION INDICES AS AN INNOVATION INDICATORS

#### Abstract

There is a confusion in the literature about the variables representing innovation. Innovation, which is often represented by R & D, patent and researchers, has a complex structure that cannot be explained by a single component. Innovation indices, which have many sub-components in its own structure, are capable of representing this complex structure better. In this context, the aim of this study is to discuss the weaknesses and strengths of R & D, patent and researcher numbers, which are traditionally used as innovation indicators, and to examine the innovation indices that are thought to have a stronger representation ability against these variables.

**Keywords:** Patent, R&D, innovation indicators, innovation indices

### 1. GİRİŞ

Geçmişte inovasyon ve teknolojik gelişim ile ilgili kamuya açık, uluslararası karşılaştırılabilir ve güvenilir veriler mevcut olmadığından birçok kuramsal hipotez zayıf bir şekilde incelenmiş, kamu politika kararları bilgidan ziyade daha çok sezgiyle yönlendirilmiştir. Günümüzde ise inovasyonu temsil eden birçok değişken bulunmakla birlikte politika yapıcılar bu göstergeler üzerinden yapılan analizlerle kararlar almaktadır. Bu nedenle inovasyonu doğru yansıtan bir değişkenin seçimi oldukça önemlidir.

Oslo klavuzuna göre inovasyonu temsil eden (ArGe harcamaları, patent, eğitim, beşeri sermaye, fikri mülkiyet hakları, bilgi ve iletişim teknolojileri, uluslararası rekabet ve piyasa yapıları, doğrudan yabancı yatırım, hükümet politikaları, dışa açıklık, teknoloji üsleri, yaratıcı kültür ve diğer faktörler) çok sayıda değişken bulunmaktadır (OECD ve Eurostat 2005). Bu değişkenlerin her biri inovasyonla doğrudan ilgili olmakla birlikte tek başına inovasyonu açıklamada zayıf kalmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde ise inovasyonun sıklıkla ArGe (Aghion ve Howitt, 1992; Bilbao-Osoria ve Rodriguez-Pose, 2004; Ulku, 2004; Tüylüoğlu ve Saraç, 2012; Göçer, 2013) ve patent (Griliches, 1998; Porter ve Stern, 2000; Ulku, 2004; Yıldırım, 2011; Sungur, 2016) ile temsil edildiği görülmektedir.

Gelenekselleşmiş olarak ArGe, patent ve araştırmacı sayıları ile temsil edilen inovasyon aslında tek bir bileşenden oluşan değişkenlerle açıklanamayacak kadar karmaşık bir yapıya sahiptir. Patent, ArGe ve araştırmacı sayısı gibi değişkenler inovasyon sürecinin itici bir gücü olarak görülse de

inovasyon çıktısı hakkında net bir sonuç veremedikleri ve sahip oldukları bazı zayıf yönleri nedeniyle inovasyon temsiliinde yetersiz kalmaktadırlar. Buna karşın inovasyon endekslerinin; inovasyon girdi, süreç ve çıktıları gibi birçok bileşenini dikkate alarak oluşturulması, bu komplike yapıyı temsil etmekte endeksleri daha başarılı kılmaktadır.

İnovasyon konulu ampirik çalışmalarda, inovasyonun çok sayıda değişken ile temsil edilmesinden dolayı, sonuçlarda farklılık meydana gelmektedir. Bu durum inovasyon temsili konusunda bir karmaşaya sebep olmaktadır. Bu karmaşa, yanıltıcı sonuçlara ve dolayısıyla yanlış politika uygulamalarına neden olmaktadır. Bu nedenle inovasyonu doğru yansıtan değişken seçimi konusu önemlidir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, geleneksel olarak sıklıkla inovasyon göstergesi olarak kullanılan ArGe, patent ve araştırmacı sayılarının zayıf ve güçlü yanlarını açıklamak, bu değişkenlere karşı daha güçlü temsil yeteneğine sahip olduğu düşünülen inovasyon endekslerini tartışmaktır.

## 2. GELENEKSEL İNOVASYON GÖSTERGELERİ

### 2.1. ArGe

Arge, bir toplumda bilgi birikimini artırmak ve bu birikimi yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanmak için yürütülen sistematik çalışmalardır (OECD Frascati Klavuzu, 2002:30). Bu sistematik çalışmalar sonucu ortaya çıkan bilgi ticarileşmeyi başarır ise bir inovasyon meydana gelmektedir. Bu nedenle ArGe, inovasyon sürecinde oldukça önemli bir yere sahiptir.

İşsel büyüme modellerinde büyümenin itici gücü olarak görülen ArGe (Romer, 1986; Grossman ve Helpman, 1991; Aghion ve Howitt, 1992), inovasyon sürecinde oldukça önemli yere sahip olması nedeniyle literatürde sıklıkla inovasyonu temsil eden bir gösterge olarak kullanılmaktadır (Lichtenberg, 1993; Gittleman ve Wolff, 1995; Bilbao-Osorio ve Rodriguez-Pose, 2004; Yu-ming vd., 2007; Samimi ve Alerasoul, 2009; Korkmaz, 2010; Tüylüoğlu ve Saraç, 2012). Ancak önemli bir inovasyon girdisi olan bu faaliyetlerin, inovasyon temsilcisi olarak kabul edildiğinde sahip olduğu güçlü yönler olduğu gibi zayıflıkları da bulunmaktadır.

#### Güçlü yönleri

İnovasyon göstergesi olarak sıklıkla kullanılan ArGe verilerinin sağladığı en büyük avantaj, 1960'lı yıllara dayanan uzun zaman serilerinin bulunması ve düzenli olarak toplanmış bir veri setine sahip olmasıdır. Bu sayede uzun zaman dilimlerini ele alarak zaman içerisindeki değişimleri gözlemleyen daha kapsamlı çalışmalar için araştırmacılara avantaj sağlamaktadır. ArGe verilerinin sektörler göre ayrıştırılmış verilerinin bulunması bir başka avantajdır. Bu sayede sektörler arası karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Bununla birlikte ArGe faaliyetlerinin uluslararası düzeyde de verilerinin var olması yine uluslararası karşılaştırmalara imkan sunmaktadır. Bu özelliklerin yanı sıra ulusal inovasyon ekosisteminin önemli bileşenlerinden kamu, üniversite ve özel sektöre ait ArGe harcamaları olarak da veri ayrımları mevcuttur. ArGe verilerin sahip olduğu bu güçlü yönler birçok araştırmaya fayda sağlamaktadır. Ancak ArGe'nin bir inovasyon temsilcisi olarak kabul edilmesinde, bu avantajların yanısıra bazı dezavantajları da bulunmaktadır.

#### Zayıf yönleri

Yukarıda bahsedilen güçlü yönlerin yanı sıra ArGe verilerinin göz ardı edilmemesi gereken zayıflıkları da mevcuttur. ArGe verilerinin bir inovasyon temsilcisi olarak kullanılmasında bazı ölçüm hataları ortaya çıkmaktadır. ArGe, her ne kadar inovasyonda önemli bir girdi olsa da inovasyon çıktısı hakkında net bir bilgi ortaya koyamamaktadır. Her ArGe faaliyeti sonucu ortaya çıkan bilgi ticari bir değere dönüşmeyebilir, yani yapılan ArGe faaliyeti inovasyonla sonuçlanamayabilmektedir (Akçomak ve Kalaycı, 2016:4). Bir yeniliğin inovasyon olabilmesi için ise ticari bir değer elde etmesi gerekmektedir. Bunun yanısıra inovasyonun rastlantısal olarak, yani bir ArGe harcaması yapılmadan da gerçekleşmesi yine bir ölçüm problemine neden olmaktadır. Bu nedenle inovasyon temsilcisi olarak sadece ArGe verilerinin kullanılması, ArGe dışı inovasyon faaliyetlerinin hesaplamalarda ihmal edilmesine neden olmaktadır.

ArGe'nin tek başına bir inovasyon temsilcisi olarak kabul edilememesinin bir başka nedeni ise, yüksek risk içeren ve oldukça maliyetli olan bu faaliyetlerinin tüm firmalar tarafından gerçekleştirilememesidir. Bu maliyetli faaliyetleri gerçekleştiremeyen küçük ve yenilikçi bazı firmalar

bu yüzden hesaplamalarda ihmal edilmektedir. Ayrıca mikro verilerle ilgili de birtakım sıkıntılar bulunmaktadır. ArGe faaliyetlerine ait makro verilerle ilgili erişimde bir sıkıntı yaşanmazken, mikro verilere bazı firmaların gizlilik esasları gereği ulaşılamamaktadır (Kleinknecht vd., 2002). Bu durum da yine analizlerde ihmal edilen birçok veriye neden olmaktadır.

## 2.2. Patent

Patent, bir buluşun ya da bir fikrin kullanım hakkını sınırlı bir süre için sadece patent sahibinin kullanımına sunan, üçüncü kişiler tarafından bu buluşun izinsiz olarak üretilmesini, kullanılmasını, satılmasını ve ithal edilmesini engelleyen, yasal mülkiyet hakları olarak tanımlanmaktadır (TPO, 2018). Patent koruma sisteminin (PCT) amacı, patent sahibinin buluşunun belirli bir süre zarfında üçüncü kişiler tarafından kullanımını engellemek için önlem almak ve bu sayede buluşları teşvik etmektir.

Patent yukarıda tanımlandığı üzere yeni bir fikir ve buluşu temsil etmektedir. Bu fikir ya da buluş belirli bir süre zarfında sahibinin kullanımını için korunmaktadır ve bu buluş ticari değer elde etmeyi başarırsa bir inovasyon ortaya çıkacaktır. ArGe gibi patent de inovasyon sürecinin önemli bir bileşenidir ve yapılan çalışmalarda sıklıkla inovasyon temsilcisi olarak patent verileri kullanılmaktadır (Basberg, 1987; Griliches, 1998; Crosby, 2000; Porter ve Stern, 2000; Ulku,2004). Bu çalışmaların yanı sıra patentin iyi bir inovasyon temsilcisi olmadığını öne süren çalışmalar da mevcuttur (Levin vd., 1987; Heller ve Eisenberg, 1998; Kleinknecht vd., 2002; Çetin ve Süt, 2018). Patent verileri sahip olduğu bir takım avantajlar nedeniyle ampirik çalışmalarda sıklıkla bir inovasyon temsilcisi olarak kullanılırken yine sahip olduğu bazı dezavantajlar nedeniyle inovasyonu doğru yansıtmadığı düşünülmektedir. Bu doğrultuda patent verilerinin zayıf ve güçlü yönleri irdelenmektedir.

### Güçlü yönleri

Patent verilerinin de ArGe verileri gibi uzun tarihsel zaman serileri bulunmaktadır. Bu sayede zaman serileri kullanan kapsamlı analizlerde büyük avantaj sağlamaktadır. Patent verilerine erişimde bir engel bulunmaması, kamuya açık olması ve hukuki dayanaklarının bulunması da bir başka güçlü yönü olarak kabul edilmektedir. Ayrıca patent verilerinin teknik ve teknolojik anlamda da oldukça detaylı sınıflandırmaları mevcuttur. Uluslararası düzeyde karşılaştırma ve değerlendirmelere imkan sunan verilere sahip olmasının yanında, patent verilerinin sektörel (Arundel ve Kabla, 1998) ve bölgesel olarak ayrımlarının bulunması yine analizler için büyük avantaj sağlamaktadır (Kleinknecht vd., 2002).

### Zayıf yönleri

İnovasyon sürecinde önemli bir rol alan patent ile ilgili bir inovasyon girdisi mi yoksa çıktısı mı olduğu konusunda bir tartışma söz konusudur. Patent, bir üretimin ilk aşamasında girdi olarak kullanılabilirdiği gibi bir üretim sonucu ortaya çıkan çıktı da olabilmektedir. Patent verilerinin inovasyonu doğru yansıtmadığı konusundaki önemli noktalardan biri, patentin tüm ticarileşmiş yenilikleri içermemesidir. İnovatif nitelikte tüm ürünler patentli olmadığı gibi her patenti alınan buluş da ticari bir değer elde edemeyebilir. Ayrıca patenti alınan bir fikir ya da ürün ticari değer elde etmeyi başardığında da bazı ölçüm sorunları ortaya çıkmaktadır. Patentler arasında yarattıkları katma değer açısından farklılıklar bulunmaktadır. Kimi patentli ürünler çok yüksek bir ticari değer elde ederken, kimileri çok düşük bir ticari değere sahip olabilmektedir.

Patent ile ilgili bir başka zayıf nokta ise firmaların stratejik davranışlar sergileyerek patent başvurusunda bulunmasıdır. Buluş sahibi, bir diğer rakibinin ya da bireyin o fikri kullanmasını engellemek için belki ticarileştirmeyeceği bir buluşu, rakiplerini dışlamak amacıyla patent korumasına alabilir (Kleinknecht vd., 2002). Patent verisi olarak patent başvuru sayılarını kullanmanın da dezavantajları vardır. Patent başvuru sayılarının içerisinde kabul edilen ve reddedilen tüm patent başvuruları yer almaktadır. Bu nedenle reddedilen patent başvurularının da içerisinde bulunduğu bir veri seti gerçeği yansıtmayacağı için yine ölçümde hatalara yol açacaktır. Tüm bu zayıflıklar göz önünde bulundurulduğunda, patent de ArGe gibi tek başına bir temsili değişken olarak inovasyon süreçlerini yansıtmakta yetersiz bulunmaktadır.

### 2.3. Araştırmacılar

Bir ülkedeki tüm istihdam içerisinde yer alan ArGe çalışanlarının sayısı o ülkenin bilimsel çalışmalara verdiği değeri göstermektedir (Adaçay, 2007:190). Bir firma ya da ülkenin rekabet avantajı elde etmesinde, inovasyon faaliyeti yürütülen konu hakkında yetkin bir uzman istihdam etmesi ve yerli/yabancı ArGe kurumlarından hizmet alması büyük önem taşımaktadır (Elçi ve Karataylı, 2008).

ArGe faaliyetlerinin gerçekleşmesinde, söz konusu faaliyetleri yürütecek olan araştırmacılar, önemli bir girdi konumundadır. İnovasyon, başarılı bir bilgi üretim süreci sonucu ortaya çıkan bilginin ticari değer elde etmesiyle gerçekleşir ve bu süreçte yer alan en önemli mekanizma bilgi üretimini gerçekleştiren araştırmacılarıdır. Bu nedenle bir ülke ya da kurumda yer alan araştırmacı sayıları, o ülke ya da kurumun inovasyon performansını temsil eden önemli değişkenlerden biri olarak görülmektedir. Ancak araştırmacı sayılarının bir inovasyon göstergesi olarak ele alındığında sahip olduğu bir takım özelliklerden dolayı zayıf ve güçlü yönleri bulunmaktadır.

#### Güçlü yönleri

İnovasyon sürecinde bilgi üretim mekanizması olarak yer alan araştırmacılar, ArGe faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütülmesinde önemli rol oynamaktadırlar. ArGe faaliyetleri sonucu ortaya çıkan bilginin kalitesi o bilgi üretim sürecinde çalışan araştırmacının niteliği ve yetkinliğine bağlıdır. Yapılan araştırmalarda bir ülkenin sahip olduğu bilim adamı sayısı, mühendis sayısı ve ArGe personeli sayısının, teknolojik gelişime katkısı azımsanamayacak kadar büyüktür. Bu nedenle bir ülkede var olan araştırmacıların iyi bir inovasyon temsilcisi olduğu düşünülerek ampirik çalışmalarda inovasyon göstergesi olarak kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu, araştırmacı sayısı olarak, mevcut bilim adamı ve mühendis sayıları, ArGe sektöründe çalışan araştırmacılar ve toplam istihdam içinde yer alan ArGe çalışanlarının sayısı gibi veri çeşitliliğine de rastlanmaktadır. Bu çeşitlilik sayesinde çalışmanın kapsamına göre uygun olan değişken seçilebilmektedir. ArGe verilerinde olduğu gibi araştırmacı sayılarının da kamu, özel ve üniversite araştırmacıları olarak ayrımlarının bulunması ve uluslararası düzeyde veri imkanı sağlaması açısından inovasyon konulu çalışmalarda değerlendirmeler ve karşılaştırmalı uygulamalar için büyük fayda sağlamaktadır.

#### Zayıf yönleri

Araştırmacı sayısının bir inovasyon temsilcisi olarak kullanılmasında bazı zayıf yönler de mevcuttur. ArGe faaliyetlerinin etkin bir şekilde gerçekleşmesinde önemli rol oynayan araştırmacılar her ne kadar başarılı bir ArGe ortaya koysalar da, bu ArGe faaliyetinin ticarileşeceği konusunda bir kesinlik söz konusu değildir. Yani bir ülkenin sahip olduğu araştırmacı sayısı ile gerçekleştirdiği inovasyon faaliyeti hakkında net bir bilgi ortaya koymak güçtür. Araştırmacılar, inovasyon sürecinde önemli girdilerden biri olarak tanımlanabilir ancak inovasyonu tamamen yansıttığı konusu şüphelidir. Ayrıca inovasyonun komplike yapısı nedeniyle tek bir faktörden oluşan bir değişkenle temsil edilmesi, yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

### 3. İNOVASYON GÖSTERGESİ OLARAK İNOVASYON ENDEKSLERİ

Tek bileşenden oluşan geleneksel inovasyon göstergeleri sahip oldukları bazı özellikler nedeniyle inovasyonun karmaşık yapısı ve süreçlerini temsil etmekte başarısızdır. Bununla birlikte birçok alt bileşen dikkate alınarak hesaplanan inovasyon endeksleri, geleneksel inovasyon göstergelerine göre daha iyi temsil kabiliyetine sahiptir.

İnovasyon endeksleri, kullanımda kolaylık sağlaması, basit ve anlaşılabilir olması, sonuçlarının kolay aktarılabilir olması nedeniyle tercih edilen bir veri toplulaştırma yöntemidir (Akçomak ve Kalaycı, 2016:13). İnovasyon endeksleri, ölçümler sonucu ortaya çıkan inovasyon değişkenlerinin ağırlıklandırılmasıyla elde edilmektedir. Ölçümler makro (reel göstergeler) ve mikro (algı değişkenleri) olmak üzere iki ayrı yöntem ile yapılabilmektedir. Bu çalışmada iki farklı ölçüm yöntemi ile elde edilen endeksler ele alınarak incelenecektir. Bunlardan biri Avrupa Komisyonu (EC) tarafından makro veriler ile oluşturulan “Avrupa İnovasyon Endeksi”, diğeri ise Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından yayınlanan ve ağırlıklı olarak yönetici anketlerinden elde edilen mikro verilerle oluşturulmuş “Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi” dir.

#### 3.1. Avrupa İnovasyon Endeksi

Lizbon stratejisi kapsamında başlayan ve Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan “Avrupa

İnovasyon Karnesi”, AB üye ve aday ülkelerin inovasyon performansları açısından bir değerlendirme sunmak için hazırlanmıştır. Avrupa inovasyon karnesinde, farklı veri kaynaklarından (Community Innovation Survey (CIS), Eurostat ve OECD gibi) yararlanılarak oluşturulan değişkenler ile 44 ülkenin Avrupa ortalamasına göre inovasyon performansları karşılaştırılmaktadır. Ülkelerin inovasyon performanslarını karşılaştırmak için, 25 göstergeden oluşan bir endeks oluşturulmuştur (EC, 2017). Endeksin oluşumunda kullanılan bileşenler Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1:** Avrupa İnovasyon Endeksi Bileşenleri

<b>GÖSTERGELER</b>
<b>1. DESTEKÇİLER</b>
<b>1.1 İnsan Kaynakları</b>
1.1.1 (25-34) yaşlarındaki her 1000 nüfusta yeni doktora mezunu
1.1.2 (30-34) yaş grubundaki yüksek öğrenimi tamamlayanların nüfus içinde payı
1.1.3 En az ortaokul sonrası eğitim alan 20-24 yaş arası gençlerin yüzdesi
<b>1.2 Açık, mükemmel ve cazip araştırma sistemleri</b>
1.2.1 Milyon kişi başına uluslararası bilimsel yayınlar
1.2.2 Ülkenin toplam bilimsel yayınlarının yüzdesi olarak dünya genelinde en çok yayımlanan % 10 en çok yayımlanan yayınlar arasında bilimsel yayınlar
1.2.3 Bütün doktora öğrencilerinin yüzdesi olarak AB doktora öğrencileri
<b>1.3 Finansman ve Destekler</b>
1.3.1 Kamu sektöründeki ArGe harcamasının GSYİH yüzdesi
1.3.2 Risk sermayesi yatırımları GSYİH’ya oran olarak
<b>2. FİRMA FAALİYETLERİ</b>
<b>2.1 Firma Yatırımları</b>
2.1.1 İş dünyasındaki ArGe harcamalarının GSYİH’ya oran
2.1.2 ArGe dışı inovasyon harcamalarının satışlar içinde yüzdesi
<b>2.2 Bağlantılar ve girişimcilik</b>
2.2.1 Kendi içinde inovasyon yapan KOBİ’lerin toplam KOBİ’ler içindeki payı
2.2.2 Diğerleriyle işbirliği yapan yenilikçi KOBİ’lerin toplam KOBİ’ler içindeki payı
2.2.3 Milyon kişi başına düşen kamu-özel sektör ortak yayınları
<b>2.3 Fikri Varlıklar</b>
2.3.1 Her bir milyar GSYİH başına PCT patent başvuruları (Satın Alma Gücü Paritesi-SGP euro)
2.3.2 İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması; sağlık gibi toplumsal sorunların çözümünde PCT patent başvuruları (SGP euro)
2.3.3. Topluluk marka tescil belgeleri her bir milyar GSYİH için (SGP euro)
2.3.4. Topluluk tasarımları her bir milyar GSYİH için (SGP euro)
<b>3. ÇIKTILAR</b>
<b>3.1 Yenilikçiler</b>
3.1.1 Ürün ve süreç inovasyonu yapan KOBİ’lerin toplam KOBİ’ler içindeki yüzdesi
3.1.2 Pazarlama ve organizasyon inovasyonu yapan KOBİ’lerin toplam KOBİ’ler içindeki yüzdesi
3.1.3 Hızlı büyüyen yenilikçi firmalar
<b>3.2 Ekonomik Etkiler</b>
3.2.1 İmalat ve hizmetler içinde bilgi yoğun faaliyetlerde bulunan kurumlarda bulunan işgücünün toplam işgücündeki payı
3.2.2 Orta ve ileri teknoloji ürün ihracatının toplam ürün ihracı içindeki payı
3.2.3 Bilgi yoğun hizmet ihracının toplam hizmet ihracı içindeki payı
3.2.4 Piyasa ve firma için yeni olan yeniliklerin satışının toplam satış hacmi içindeki payı
3.2.5 Dışarıdan gelen lisans ve patent gelirlerinin GSYİH içindeki yüzdesi

Kaynak: EC (2017), European Innovation Scoreboard Report 2017



Avrupa inovasyon endeksini oluşturan bileşenler incelendiğinde, endeks oluşumunun 3 boyutu olduğu görülmektedir (Tablo 1). Bunlardan ilki “Destekçiler”dir. Bu boyutta inovasyon sürecinin önemli girdilerinden nitelikli insan kaynağı göstergeleri, bilimsel araştırmaların etkinliği ve kamu sektörünün ArGe desteğini ölçen göstergeler bulunmaktadır. İkinci boyutta bulunan “Firma Faaliyetleri” ise firma ArGe harcama oranı, ArGe dışı inovasyon harcamaları oranı, girişimcilik ve bağlantıları, patent ve marka gibi çeşitli göstergeleri içermektedir. Son olarak üçüncü boyutta “Çıktılar” yer almaktadır. Bu boyutta ise firmaların yenilik türlerine göre performansını ölçen değişkenler ve ekonomik etkiler yaratan inovasyon çıktı göstergeleri bulunmaktadır. Zengin içeriğe sahip bu endeks kapsamında ülkelerin inovasyon performansları değerlendirilerek, inovasyon performanslarına göre bir sınıflandırma da yapılmaktadır. Avrupa inovasyon karnesine göre ülkeler;

- İnovasyon Liderleri,
- Takipçiler,
- İlimli İnovatörler
- Mütevazi İnovatörler

olarak sınıflandırılmaktadır (Yıldız, 2018:44). Bu sınıflandırmaya göre inovasyon performansı yüksek ülkeler, inovasyon liderleri olarak adlandırılırken diğer ülkeler inovasyon performanslarına göre takipçiler, ilimli ve mütevazi inovatörler olarak sınıflandırılmıştır. Türkiye'nin inovasyon performans değerlendirmesini yapan çalışmalar incelendiğinde, Türkiye bu sınıflandırmada mütevazi inovatörler arasında yer almakta ve Avrupa ortalamasına göre oldukça düşük bir inovasyon performansı sergilemektedir (Ersöz ve Şengül, 2008).

İnovasyonun girdileri, süreç ve çıktıları konusunda detaylı bilgiler veren Avrupa inovasyon endeksi ile ülkelerin zayıf ve güçlü yanlarını analiz etmek mümkündür. Endeksin sağladığı en büyük katkı, ülkenin inovasyon endeksinde yer alan bu üç boyut kapsamında eksik yönlerini belirleyebilmesi ve bu yönde çalışmalarına ağırlık vererek inovasyon kabiliyetlerini artırabilmesidir. Ersöz vd. (2016), Türkiye'nin Avrupa ülkeleri ve dünya ülkeleri arasında konumunu ve inovasyon göstergelerine göre öncelikli alanlarını araştırmış, Türkiye'nin inovasyon performansı açısından çok geride olduğu ve bu açığı kapatmak için kamu-özel sektör ArGe harcamaları ve nitelikli iş gücünü artırması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

İnovasyon patent, ArGe ve araştırmacı sayıları gibi tek bileşenli değişkenlerle açıklanamayacak kadar karmaşık bir yapıya sahiptir. İnovasyon girdi, süreç ve çıktıları ile bir bütündür ve bu karmaşık süreci tek bileşenli bir değişkenle ölçmek güçtür. Nitelikli insan kaynağı, firma kültür yapısı, patentler, ArGe harcamaları, kamu-özel işbirliği ve ekonominin durumu gibi birçok faktör dikkate alınarak oluşturulan Avrupa inovasyon endeksi, tüm bu komplikasyonları hesaplayarak oluşturulduğundan, inovasyonu daha güçlü bir şekilde temsil etmektedir. Çeşitli inovasyon değişkenlerinin bir arada bulunduğu Avrupa inovasyon endeksi, yapılan çalışmalar incelendiğinde ülkelerin performanslarını izleme ve ülkeler arası karşılaştırma yapma açısından da oldukça önemlidir. Ülkelerin inovasyon performanslarının değerlendirilmesinde iyi bir kriter olan Avrupa inovasyon endeksi, inovasyon temelli politika stratejilerinin geliştirilmesine ışık tutacak nitelikte zengin bir içeriğe sahiptir. Bu nedenle tek bileşenden oluşan geleneksel inovasyon göstergelerinden ziyade, birçok faktörü içeren Avrupa inovasyon endeksi inovasyonu daha iyi temsil etmektedir.

### 3.2. Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi

Dünya Ekonomik Forumu (WEF), 1979 yılından itibaren yayınladığı “Küresel Rekabet Raporu” nda, 140 ülkenin, 12 bileşen ve bu bileşenlere ait yaklaşık 100 alt bileşenin verilerinden yola çıkılarak, makro ve mikro temeller ile küresel rekabet edilebilirlik analizini ortaya koymaktadır (WEF, 2014:4). Rapor, 2005 yılından itibaren de ülkelerin rekabet, inovasyon, teknoloji, finans ve makroekonomik göstergeleri ile ülkelerin performanslarını uluslararası boyutta karşılaştırma imkanı sağlayan “Küresel Rekabetçilik Endeksi”ni yayınlamaktadır.

Küresel rekabet endeksinin oluşumunda, ülkelerin kendi kamu kuruluşlarınca açıklanan makro göstergeler ve WEF tarafından uygulanan yönetici fikir anketleri ile elde edilen, 3 ana grup ve bu üç gruba ait 12 bileşenden elde edilen veriler kullanılmaktadır (Tablo 2). WEF, bu endekse göre ülkelerin rekabet güçlerini değerlendirerek, ülkeler arasında bir sıralama yapmaktadır. Bu sıralamaya göre Türkiye 138 ülke içinde 55. sırada yer almaktadır (WEF, 2017). Türkiye'nin küresel rekabet endeksine göre zayıf kaldığı nokta işgücü piyasasıdır. Bu zayıflığı telafi etmek için dinamik bir iş piyasası ve yerel rekabetin geliştirilmesi gerekmektedir (Yıldız, 2018:48).

**Tablo 2:** Küresel Rekabetçilik Endeksi Bileşenleri

Grup	Bileşenler
1. Temel Gereksinimler	1. Kurumlar
	2. Altyapı
	3. Makroekonomik İstikrar
	4. Sağlık ve Eğitim
2. Etkinlik Artırıcılar	5. Yüksek Eğitim Ve Öğretim
	6. Ürün Pazar Etkinliği
	7. İşgücü Pazar Etkinliği
	8. Finansal Piyasa Etkinliği
	9. Teknolojik Hazırlık
	10. Piyasa Boyutu
3. Yenilik ve Gelişmişlik Faktörleri	11. İş Dünyasının Gelişmişliği
	12. Yenilik

Kaynak: WEF (2017), The Global Competitiveness Report 2017-2018, s.12

Ülkelerin küresel bağlamda rekabet gücünü ölçen ve ülkeler arası değerlendirmeler yapan çalışmalarda (Kırankabeş, 2006; Yıldırım, 2011; Gökmenoğlu vd., 2012; Adıgüzel, 2013; Ovalı, 2014; Yıldız, 2018) WEF'in küresel rekabet endeksi kullanılmaktadır. Ayrıca Küresel Rekabetçilik endeksini, bir çok inovasyon bileşenini içermesi sebebiyle bir inovasyon endeksi olarak kullanan çalışmalar bulunmaktadır (Yıldız, 2018:44) ancak bu endeksi oluşturan bileşenlerden 12. sırada yer alan yenilik göstergesine ait bir endeks bulunmaktadır. İnovasyonu doğrudan açıklayan birçok bileşeni içeren bu endeks, çalışmada "Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi" olarak adlandırılmıştır. Endekse ait 7 tane alt bileşen bulunmaktadır (Tablo 3).

**Tablo 3:** Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri

Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri	Gösterge Kodu
İnovasyon Kapasitesi	12.01
Bilimsel Araştırma Kurumlarının Kalitesi	12.02
Şirket ArGe Harcaması	12.03
Üniversite Sanayi Araştırma İşbirliği	12.04
Devlet İleri Teknoloji Ürün Tedariği	12.05
Mevcut Bilim Adamı ve Mühendisler	12.06
Patent Başvuruları	12.07

Kaynak: WEF (2017), The Global Competitiveness Report 2017-2018

Tablo 3’de yer alan küresel rekabetçilik inovasyon endeksinin alt bileşenlerinin elde edilişi incelendiğinde, patent başvuruları hariç tüm bileşenler anketlerden elde edilen veriler ile oluşturulmuştur. Anketler 1-7 arası ölçeklendirilmiş olup, 7 değeri o ülkenin söz konusu değışkende çok iyi durumda olduğu, 1’e yaklaşan değerlerde ise olması gerekenden uzaklaştığı anlamındadır. Patent başvuruları bileşeni diğerlerinden farklı olarak makro bir değışkendir ve OECD veri tabanından alınan patent anlaşması kapsamında yapılan patent başvuru sayılarının nüfusa oranlanması ile elde edilmiştir. Ağırlıklı olarak algıya dayalı verilerden elde edilen küresel inovasyon endeksinin oluşturulan alt bileşenlerine bakıldığında, literatürde sıklıkla inovasyon temsilcisi olarak kullanılan patent, ArGe ve araştırmacıları da içerdiği görülmektedir. Tek başına inovasyon temsili için yetersiz görülen bu göstergeler ile birlikte inovasyonu güçlü bir şekilde açıklayıcı nitelikte olan bileşenlerden elde edilen bu endeks inovasyonun karmaşık yapısını açıklamada oldukça başarılıdır. Ancak küresel inovasyon endeksi, 2005 yılı ve sonrasını kapsayan veri tabanına sahip olması nedeniyle zaman boyutu yüksek çalışmalarda tercih edilmemektedir.

#### 4. ENDEKSLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

İnovasyon endeksleri, inovasyon ölçümlerinde kullanılan bileşenler dikkate alınarak hazırlanan, bir ülke ya da kurumun inovasyon performansının değerlendirilmesi amacıyla oluşturulmuş bir veri toplulaştırma yöntemidir. Küresel anlamda kabul gören çeşitli inovasyon endeksleri (Küresel İnovasyon Endeksi, Küresel Rekabetçilik İnovasyon Endeksi, Avrupa İnovasyon Endeksi, En Yenilikçi Ekonomi Sıralaması, Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi) bulunmaktadır (Yıldız, 2018:43). Bu çalışmada ise iki farklı yapıda olan, Avrupa inovasyon endeksi ile küresel rekabetçilik inovasyon endeksi ele alınmaktadır. Avrupa inovasyon endeksi reel (makro) göstergelerin ağırlıklandırılması ile oluşturulurken, küresel rekabetçilik endeksi ağırlıklı olarak yönetici anketleri sonucu elde edilen değışkenlerin ağırlıklandırılması ile elde edilmektedir. Yani Avrupa inovasyon endeksi reel bir gösterge iken, küresel inovasyon endeksi algıya dayalı bir göstergedir.

İnovasyonun girdi, süreç ve çıktılardan oluşan karmaşık yapısı ele alınarak, iki farklı yapıda oluşmuş bu endekslerin içerikleri ve yöntemleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucu Avrupa inovasyon endeksinin, inovasyon süreçlerini tam anlamıyla karşılayan çok çeşitli göstergelerden (25 inovasyon bileşeni) oluştuğu; küresel rekabetçilik inovasyon endeksinin ise tüm inovasyon süreçlerini içeren daha sade ve kaba bileşenleri (7 inovasyon bileşeni) içerdiği gözlemlenmektedir. Örneğin; küresel rekabetçilik inovasyon endeksinde, ArGe harcaması olarak, sadece şirket ArGe harcamalarının endekse dahil edilerek hesaplandığı, Avrupa inovasyon endeksinde ise özel ArGe ve kamu ArGe harcamalarının birlikte hesaplamaya dahil edildiği görülmektedir. Avrupa inovasyon endeksinde inovasyon girdilerinden nitelikli insan kaynağı üç ayrı eğitim göstergesi ile hesaplanırken, küresel inovasyon endeksinde “mevcut bilim adamı ve mühendisler” olarak tek bir değışken oluşturularak hesaplanmaktadır. Her iki endekste de aynı süreçleri temsil eden göstergeler bulunmaktadır ancak biri daha detaylı bileşenler kullanırken, diğeri daha net ve sade bileşenler içermektedir.

Avrupa inovasyon endeksi, içerik bakımından her ne kadar zengin olsa da sadece AB üye ve aday ülkelere (44 ülke) ait veriler sunması açısından bir sınırlama yaratmaktadır. Buna karşı küresel rekabetçilik inovasyon endeksinin yaklaşık 140 ülke verisine sahip olması, panel veri çalışmaları için büyük avantaj sağlamaktadır. Ancak Avrupa inovasyon endeksinin 2001 yılından, küresel rekabetçilik inovasyon endeksinin ise 2005 yılından itibaren verilerinin bulunması nedeniyle bu endeksler, zaman serisi çalışmaları için yeterli bulunmamaktadır. İki endeksin araştırmacılara yarattığı bir diğeri kısıt ise her iki endeksin de sadece tüm ekonomiyi temsil eden verilere sahip olması, şirket ve sektörel düzeyde verilerinin bulunmamasıdır. Bu sınırlandırma, araştırma çalışmalarının kapsamını daraltmakta, sektörler arası karşılaştırma yapma imkanı oluşturmamakta ve sektörel çalışmalar için araştırmacıları temsilde zayıf olan değışkenleri tercih etmeye yönlendirmektedir.

Tüm bu karşılaştırmaların yanı sıra önemli tartışma konulardan biri de iki farklı oluşuma sahip bu endekslerin birbirleri ile tutarlı olup olmadığıdır. Endekslerden biri reel değışkenlerden oluşurken diğeri algıya dayalı bir endekstir. Acaba reel oluşumlu endeksler ve algılarla elde edilen endeksler arasında bir tutarlılık bulunmakta mıdır? Algılanan ile gerçekleşen aynı sonuçları vermekte midir?



Çetin ve Süt (2018)' ün, inovasyon göstergelerinin karşılaştırmalı bir analizini yaptıkları çalışmada, endekslerin inovasyonu daha iyi temsil eden göstergeler olduğu, Avrupa inovasyon endeksi ve küresel rekabetçilik inovasyon endeksinin, iki farklı yöntemle oluşmasına rağmen birbirlerini destekler nitelikte sonuçlara sahip oldukları raporlanmıştır.

## 5. SONUÇ

Günümüzde inovasyonu temsil eden çok sayıda değişken bulunmaktadır ve politika yapıcılar bu değişkenler üzerinden yapılan analizler ile kararlar almaktadır. Doğru kararların alınması ve teşviklerin doğru yönlendirilebilmesi için analizlerde inovasyonu iyi yansıtan bir değişkenin seçimi oldukça önemlidir. Yaygın olarak inovasyon çalışmalarında, inovasyon tek değişkenli göstergeler ile temsil edilmektedir. Bu değişkenlerin bazı güçlü yanları olmakla birlikte, çok fazla zayıflıkları da içermektedirler. Bu zaafiyetler nedeniyle, yapılan çalışmalarda değişken seçimine göre sonuçların da farklılaştığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre politika yapıcılar tarafından inovasyon politikaları belirlenmekte ve politikaların yanlış tasarlanmış olabileceği düşünülmektedir.

İnovasyonun komplike bir yapıya sahip olması nedeniyle tek bileşenli değişkenlerin bu yapıyı iyi yansıtmadığı, bu değişkenlerin inovasyonu temsil etmekte eksik birçok yöne sahip olduğu görülmektedir. Bu değişkenler ile inovasyon temsil edildiğinde, sonuçların farklılık göstermesi nedeniyle yanlış kararlar alınmasına neden olmaktadır. Bu nedenle inovasyonu daha iyi yansıtan bir gösterge olarak inovasyon endeksleri hesaplaması yapılmaktadır. Bu hesaplamalarda tek bileşenli inovasyon göstergesi olarak kullanılan ArGe, patent ve araştırmacı sayıları gibi birçok değişken bir endeks bileşeni olarak endeksin içine dahil edilmektedir. Bu sayede tek başına kullanıldığında ortaya çıkan zaafiyetler endekslerin içerisinde beraberinde birçok değişkenle bir arada hesaplanarak giderilmektedir. Böylece endeksler, tek bileşenli göstergelerde görülen zayıflıkları ortadan kaldırarak daha kapsayıcı ve daha iyi temsil etmektedir.

Bu çalışmada ele alınan, biri reel göstergelerle oluşmuş, diğeri algıya dayalı hesaplamalarla oluşturulan inovasyon endeksleri, farklı oluşumlara sahip olmasına rağmen benzer ve kapsayıcı nitelikte bulunmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda her iki endeksinde birlikte hareket ettiği ve sonuçların farklılaşmadığı görülmektedir.

İnovasyon endekslerinin eksik bir yönü olarak, verilen ülkeler ve zaman boyutu, analizler ve politika kararları için yeterli görülmesi de inovasyonu temsil yeteneği düşük tek bileşenli bir göstergeye göre politika oluşturmaktansa, endeksleri dikkate almak daha önemlidir. Bu çalışma sonrası için, daha etkili politikaların geliştirilmesinde inovasyon endekslerinin temsil güçlerini ölçen çalışmaların yapılması önerilmektedir. Ayrıca temsil gücü yüksek inovasyon endekslerinin alt bileşenlerine dikkat çekmek gerekir. Hangi bileşenlerin inovasyonda daha etkili olduğu ve ülkelerin yapılarına göre hangi göstergelere yönelerek inovasyon politikaları geliştirmeleri gerektiği gibi konular araştırılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Adaçay, F.R. (2007). "Bilgi Ekonomisine İlişkin Temel Göstergeler Açısından Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Karşılaştırılması". Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19: 185-204.
- Adıgüzel, M. (2013). "Küresel Rekabet Gücünün Ölçülmesi ve Türkiye Bağlamında Bir Değerlendirme". Akademik Bakış Dergisi, 37: 1-21.
- Aghion, P. ve Howitt, P. (1992). "A model of growth through creative destruction". *Econometrica*, 60(2): 323-351.
- Akçomak, İ.S. ve Kalaycı, E. (2016). "Ar-Ge ve Yeniliğin Ölçümü ve Ar-Ge ve Yenilik Anketi Verilerinin Araştırmada Kullanılması". Science and Technology Policies Research Center, TEKPOL Working Paper Series 2016/03.
- Arundel, A. ve Kabla, I. (1998). "What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms". *Research Policy*, 27: 127-141.
- Basberg, B.L. (1987). "Patents and the measurement of technological change: A survey of the literature". *Research Policy*, 16: 131-141.

- Bilbao-Osorio, B. ve Rodriguez-Pose, A. (2004). "From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU". *Growth and Change*, 35(4): 434-455.
- Crosby, M. (2000). "Patents, Innovation and Growth". *The Economic Record*, 76(234):255-262.
- Çetin ve Süt (2018). "Alternatif İnovasyon Göstergelerinin Büyüme Üzerinde Etkileri: Panel Veri Analizi". *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 4(12): 621-639.
- EC (2017), *European Innovation Scoreboard*. European Commission database, Summary Innovation Index, [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards\\_en](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en)
- Elçi, Ş. ve Karataylı, İ. (2008). *İnovasyon Rehberi: Karlılık ve Rekabetin El Kitabı*, Ankara: Technopolis Group.
- Ersoy, B.A. ve Şengül C.M. (2008). "Yenilikçiliğe Yönelik Devlet Uygulamaları ve AB Karşılaştırması". *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1): 59-74.
- Ersöz, F., Bayraktar, T. ve Ersöz, T. (2016). "Dünyada ve Türkiye’de İnovasyon Göstergelerinin Analizi". <https://www.researchgate.net/publication/315832418>.
- Gittleman, M. ve Wolff, E.N. (1995). "R&D-Based Models of Economic Growth". *Journal of Political Economy*, 103(4): 759-784.
- Göçer, İ. (2013). "Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri için Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizleri". *Maliye Finans Yazıları*, 100: 116-141.
- Gökmenoğlu, S.M., Akal, M. ve Altunışık, R. (2012). "Ulusal Rekabet Gücünü Belirleyen Faktörler Üzerine Değerlendirmeler". *Rekabet Dergisi*, 13(4): 3-43.
- Griliches, Z. (1998). *Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey*. R&D and Productivity: The Econometric Evidence (287-343). University of Chicago Press.
- Grossman, G.M. ve Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MIT Press.
- Heller, M.A. ve Eisenberg, R.S. (1998). "Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research". *Science*, 280: 698-701.
- Kırankabeş, M.C. (2006). "Küresel Rekabet Gücü Boyutunda AB Ülkeleri ile Türkiye’nin Karşılaştırmalı Analizi". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16: 231-254.
- Kleinknecht, A., Montfort, K.V. ve Brouwer, E. (2002). "The Non-Trivial Choice Between Innovation Indicators". *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2):109-121.
- Korkmaz, S. (2010). "Türkiye’de ARGE Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli ile Analizi". *Journal of Yaşar University*, 20(5): 3320-3330.
- Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson, R.R. ve Winter, S.G. (1987). "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development". *Brookings Papers on Economic Activity*, 3: 783-831.
- Lichtenberg, F.R. (1993). "R&D Investment and International Productivity Differences". NBER Working Paper Series, Vol.W4161.
- OECD (2002). *Frascati Manual, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, 6. Version, OECD: Paris.
- OECD ve Eurostat (2005). *Oslo Klavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler*. (Çev. : TÜBİTAK), 3. Baskı, OECD-Eurostat Ortak Yayını.
- Ovalı, S. (2014). "Küresel Rekabet Gücü Açısından Türkiye’nin Konumu Üzerine Bir Değerlendirme". *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 13: 17-36.
- Porter, M.E. ve Stern, S. (2000). "Measuring the 'Ideas' Production Function: Evidence from International Patent Output". NBER Working Paper, 7891.
- Samimi, A.J. ve Alerasoul, S.M. (2009). "R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries". *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4): 3464-3469.

- Sungur, O., Aydın, H.İ. ve Eren, M.V. (2016). “Türkiye’de ArGe, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi”. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21 (1): 173-192.
- TPO (2018). Patent/Faydalı Model, (Güncellenme: Mart 2018), <http://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/522B990B-E529-4378-8287-66E77494B4FA.pdf>
- Tüylüoğlu, Ş. ve Saraç, Ş. (2012). “Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz”. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 7(1): 39-74.
- Ulku, H. (2004). “R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis”. IMF Working Paper, No:04/185.
- WEF (2014). *The Global Competitiveness Report 2014-2015*, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2014-15.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf).
- WEF (2017). *The Global Competitiveness Report 2017-2018*, <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>.
- Yıldırım, S. (2011). “İnovasyonun Makroekonomik Belirleyicileri”. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (13): 53-68.
- Yıldız, Y.K. (2018). “İnovasyon endekslerine göre Türkiye’nin durumu ve sağlık sektörüne etkileri”. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 2 (2): 42-52.
- Yu-ming, W., Li, Z. ve Jian-xia, L. (2007). “Co-integration and Causality between R&D Expenditure and Economic Growth in China: 1953-2004”. International Conference on Public Administration, <http://web.cenet.org.cn/upfile/113225.pdf>