

Araştırma Makalesi / Research Article

VERGİ TEŞVİKLERİNİN İNOVASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN PANEL SUR YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

Hasan Önder SARIDOĞAN*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF TAX INCENTIVES ON INNOVATION WITH THE PANEL SUR METHOD

Öz

Firmalar tarafından gerçekleştirilen inovasyon faaliyetleri, çoğu ekonomist tarafından üretkenliğin ve ekonomik büyümenin temel itici gücü olarak görülmektedir. Vergi teşvikleri, son yıllarda önemli değişikliklere uğramış ve dünya çapında birçok ülkede inovasyonu teşvik etmek amacıyla kullanılan önemli bir araç haline gelmiştir. Bu çalışma, 11 Avrupa ülkesinin 2000-2018 dönemine ait panel verilerini kullanarak, özellikle vergi teşviklerinin rolüne odaklanarak inovasyon faaliyetleri üzerindeki etkisini incelemektedir. Araştırma sonuçlarına göre vergi teşvikleri Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya ve Portekiz'de inovasyon faaliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra Avusturya, Hollanda, İspanya ve İsveç'te vergi teşvikleri ile inovasyon arasında olumsuz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre vergi teşviklerinin etkinliği ülkeden ülkeye değişmektedir. Bunun nedeni, inovasyona yönelik vergi teşviklerinin etkinliği, büyük ölçüde politika hedeflerine göre belirlenen vergi rejimlerinin tasarımına bağlı olmasındandır.

Anahtar Kelimeler: Vergi Teşvikleri, B-Endeks, İnovasyon, Panel SUR.

Abstract

Innovative activity on the part of firms is viewed by most economists as a key driver of productivity and economic growth. Tax incentives have known major changes over the recent years and it is becoming an increasingly important instrument in the policy mix to stimulate innovation in many countries around the world.

* Öğr. Gör. Dr., Akdeniz Üniversitesi, e-posta: ondersaridogan@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6463-468>.

İntihal Taraması: Bu makale intihal taramasından geçirilmiştir.

Etik Beyan: Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur (Hasan Önder Sarıdoğan).

Atıf: Sarıdoğan, H.Ö. (2021), Vergi Teşviklerinin İnovasyon Üzerindeki Etkisinin Panel Sur Yöntemi ile Analizi, 21(2), *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 221-241, <https://doi.org/10.11616/basbed.vi.857270>.

This paper examines the innovative activities with a particular focus on the role of tax incentives, using panel data for 11 European countries over the period 2000-2018. According to the results of the analyses, tax incentives cause to increase the innovative activities in Finland, France, Germany, Italy and Portugal. Besides that, it is determined that there is a negative relationship between tax incentives and innovation in Austria, Netherlands, Spain and Sweden. The analysis conclude of tax incentives effectiveness is mixed. This is because the effectiveness of tax incentives to innovation depends on the design of tax regimes relative to policy objectives.

Keywords: Tax Incentives, B-Index, Innovation, Panel SUR.

1.Giriş

Ülkelerdeki inovasyona yönelik faaliyetler, üretkenliğin ve ekonomik büyümenin temel itici gücü olarak ön plana çıkmaktadır. Bu tür faaliyetlerin geliştirilmesi yüksek rekabet gücü ve istihdam artışının sağlanması bakımından kritik öneme sahip yeniliklerin önünü açmaktadır. 1980'li yılların ikinci yarısından itibaren başta Romer (1986) ve Lucas (1988) olmak üzere birçok araştırmacı, ekonomik büyüme için fiziksel sermayenin yanında beşerî sermaye, Ar-Ge ve inovasyonun geliştirilmesi üzerinde durmuştur. İçsel büyüme teorileri kapsamında öncü çalışmalarda bulunan Romer (1986), inovasyonu büyümenin arkasındaki temel itici güç olarak tanımlanmıştır. Romer'e göre, inovasyon sonucu elde edilen teknolojik gelişim sermaye birikimine olumlu katkıda bulunarak büyümenin gerçekleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Lucas (1988)'in büyüme modelinin merkezinde yine fiziksel sermaye birikimi ve teknolojik değişime dayalı bir model yer almaktadır.

İnovasyon faaliyetleri bir ülkenin uzun vadeli ekonomik büyümesini dolaylı olarak etkilerken, temel üretim faktörleri üzerinde verim artışları sağlamaktadır. Bu nedenle, vergilendirmenin inovasyon üzerinde bir etkisinin olup olmadığını ve vergilendirmenin inovasyonu teşvik etmek için bir araç olarak kullanılıp kullanılamayacağını tespit edilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada vergi teşviklerinin inovasyon üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile on bir Avrupa ülkesinin 2000-2018 dönemi verileri ile bir panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın giriş bölümünün ardından inovasyona yönelik vergi teşvikleri ile ilgili teorik bilgilere yer verilmiştir. Sonraki başlıkta vergi teşviklerinin ölçülmesi kapsamında OECD tarafından geliştirilen B-endeks tanıtılacaktır. Çalışmaya, vergi teşvikleri ve inovasyon arasındaki ilişkileri araştıran diğer çalışmaların ele alındığı literatür taraması ile devam edilecektir. Son bölümde ise model ve veri seti tanıtılarak ampirik sonuçlara yer verilecektir.

2. İnovasyon ve Vergi Teşvikleri

İnovasyona yönelik yatırımları diğer yatırımlardan ayıran birtakım özellikler mevcuttur (Hall ve Lerner, 2009: 5-6). Bunlardan ilki inovasyon harcamalarının büyük bir kısmı yüksek eğitilmiş bilim adamları ve mühendislerin ücret ve maaşlarından oluşmaktadır. Bu kişilerin beşerî sermayesine gömülü olan bilgi tabanını firmada tutmak dengeli bir ücret politikasını gerektirirken maliyetlerin sürekli artmasına neden olmaktadır. İnovasyon yatırımlarının ikinci özelliği ise üretimiyle ilgili risk ve belirsizlik derecesinin yüksek olmasıdır. Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri geleceğe yönelik belirsizlik içermesi ve yüksek maliyetleri nedeniyle serbest rekabete dayalı bir pazarda finanse edilmesi zor faaliyetlerdir. Bu bağlamda birçok ülkede inovasyonun özel maliyetini azaltmak veya firmaların mevcut teknolojik fırsatlardan yararlanmalarını sağlamak amacıyla özel teşvik politikaları uygulanmaktadır.

İnovasyona yönelik teşvik politikaları, doğrudan kamu finansmanı ve çeşitli vergi uygulamaları olmak üzere iki farklı yöntem ile gerçekleştirilmektedir (Hall, 2019: 4). İnovasyon faaliyetlerinin doğrudan kamu tarafından finanse edilmesi; sözleşme yardımı, hibe veya bağış şeklinde olabileceği gibi gerçekleştirilene geçici olarak verilen personel-ekipman yardımı şeklinde de olabilmektedir. Vergi uygulamaları kapsamında ise vergi alacağının ertelenmesi, vergi iskontosu ve vergi kredisi gibi uygulamalara yer verilmektedir.

Doğrudan kamu finansmanı ve inovasyona yönelik vergi uygulamaları arasındaki temel fark, vergi uygulamalarında inovasyonun yönü genellikle firmalara bırakılırken, doğrudan kamu harcamalarında devlet finanse edilecek projelerin seçiminde daha büyük rol oynamaktadır (Hall, 2019: 4). Vergi uygulamaları, inovasyon faaliyetinde bulunan firmaları desteklemek için dolaylı bir yol sunarken, firmalara daha karlı ve daha yüksek başarı potansiyeli olan projeleri seçme şansı tanımaktadır. Verimlilik açısından bakıldığında vergi uygulamalarının doğrudan kamu finansmanına kıyasla daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. Firmalara çalışmalarını odaklayacakları projeleri seçme şansının verilmesi daha net sonuçların elde edilmesi bakımından önem taşımaktadır. Ancak bu yöntem beraberinde bazı sakıncaları da getirmektedir; seçim firmalara bırakıldığında özel getirilerini maksimum yapmak isteyen firmalar sosyal getirileri ikinci plana atma eğilimine girebilmektedir. Dolayısıyla devletin doğrudan finansman yoluyla projeleri seçme kararı sosyal açıdan daha arzu edilir sonuçlara olanak sağlamaktadır (Correa ve Guceri 2013: 3).

Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerine yönelik vergi teşvikleri kapsamında en sık uygulanan araçların başında vergi kredisi gelmektedir. Vergi kredisi

(tax credit), firmalar tarafından gerçekleştirilen temel inovasyon harcamalarının belli bir oranına eşdeğer bir tutarı doğrudan vergi yükümlülüklerinden düşmelerine izin vermektedir. Bir diğer vergi teşviki türü olan vergi iskontosunda (tax allowances), inovasyona yatırım yapan firmaların vergilendirilebilir gelirlerinden inovasyona fiilen harcadıklarından daha fazla kesinti yapmalarına izin verilmektedir. İki teşvik türü arasındaki temel fark, vergi kredisinde yapılan harcamanın belirli bir yüzdesi olarak nihai vergiden indirim yapılırken, vergi iskontosunda vergilendirilebilir gelirden yapılan bir kesinti söz konusudur. Son olarak vergi alacağının ertelenmesi, inovasyon yatırımı yapan firmaların vergi borçlarının belli bir dönem için alınmaması şeklinde uygulanmaktadır (Correa ve Guceri, 2013; OECD, 2003).

İnovasyon faaliyetlerine yönelik vergi kredisi, vergi iskontosu, vergi alacağının ertelenmesi gibi vergi teşviklerinin bazı avantajları şu şekilde özetlenebilir (Hodzic, 2013: 402):

- Gerekli şartları yerine getiren tüm firmalar teşviklerden yararlanabilmektedir.
- Özel sektör kendileri açısından en iyi yatırımı seçme şansına sahiptir.
- Yanlış inovasyon projeleri seçmek gibi kamu başarısızlıkları riski daha azdır.
- Firmaların, kârlarını daha doğru bir şekilde rapor etmesi teşvik edilir.
- Devlet memurlarının fonları suistimal etmesi ve rant peşinde koşmaları gibi olumsuzluklar görülmemektedir.
- Planlama, tahsis ve yönetim için daha düşük idari maliyetlere katlanılmaktadır.

Vergi teşviklerinin avantajlarının yanında, yetersiz bütçe kontrolü, inovasyon faaliyetinde etkinlik kaybı yaşansa da teşvikin her durumda devam etmesi, firmaların inovasyon ile ilgili olmayan faaliyetleri de teşvik kapsamına alma girişimleri, firmaların özel getiri oranı en yüksek projeleri seçme isteği gibi bazı dezavantajları da mevcuttur.

3.Vergi Teşviklerinin Ölçülmesi: B-Endeks Modeli

İnovasyon ve Ar-Ge vergi desteklerinin göreceli önemini karşılaştırmak ve etkinliğini ölçmek amacıyla kullanılan yöntemlerden birisi B-endeks modelidir. (Warda, 2001: 186). B-endeks ilk olarak 1983 yılında Kanada Vergi Vakfı katkıları ile McFetridge ve Warda tarafından formüle edilmiştir. B-endeks, bir vergi sisteminin özel sektörün Ar-Ge'ye yatırım

yapma kararları üzerindeki etkisini göstermektedir. Endeks, firmaların ilk Ar-Ge yatırımının maliyetini karşılamak ve geçerli gelir vergilerini ödemek için gereken vergi öncesi gelirin bugünkü değeri olarak hesaplanır. Endeks değeri ne kadar düşükse, bir firmanın Ar-Ge'ye yatırım yapması için verilen teşvikler o kadar büyüktür (Hodzic, 2013: 405).

B-endeks modeli tutarlı bir ekonomi teorisine dayanması, uygulanmasının kolay olması ve tüm vergi parametrelerini içerecek şekilde tasarlanmasından dolayı bir politika analiz aracı olarak kullanılabilir. Model, Ar-Ge maliyet yapısı ve uygulanabilir vergi karşılıklarının aşağıdaki bileşenlerinden oluşmaktadır (Warda, 2005: 3):

- Cari harcamalar: Ar-Ge personelinin ücretleri ve maaşları ile Ar-Ge sürecinde kullanılan malzemelerin maliyetinden meydana gelmektedir.
- Ar-Ge faaliyeti ile ilgili sermaye harcamaları: Makine/teçhizatın ve tesislerin / binaların maliyet toplamını göstermektedir.
- Ar-Ge faaliyetinde kullanılan sermaye varlıklarının amortismanı: Bu varlıklar azalan bakiye yöntemi ve normal amortisman yöntemi olmak üzere iki şekilde amortismanına tabi tutulmaktadır.
- Ar-Ge harcamaları için ek ödenekler: Bu hükümler, Ar-Ge yapan firmaların vergilendirilebilir gelirlerinden Ar-Ge'ye fiilen harcadıklarından daha fazla kesinti yapmalarına izin vermektedir.
- Vergi kredileri: Krediler, ödenecek gelir vergisine bir oran şeklinde uygulanmaktadır.
- Yasal kurumlar vergisi oranları

B-endeks modeli, marjinal efektif vergi oranı yaklaşımına dayanmaktadır. Marjinal model, özellikle Ar-Ge için harcanan "ek bir dolar" tarafından üretilen gelir üzerindeki vergi yükünü tespit etmek ve farklı ülkelerdeki marjinal Ar-Ge yatırımları üzerindeki kurumlar vergisi yükünün genel bir ölçüsünü oluşturmak için tasarlanmıştır. Marjinal model, ticari vergilendirmenin temel özellikleri ile ilgili bir özet sunarken, uluslararası karşılaştırmalar bakımından da etkili bir araç olmaktadır (Warda, 2005: 3).

B-endeksini hesaplamanın ilk adımı, Ar-Ge'ye yapılan bir dolarlık (1 ABD Doları) harcamanın vergi sonrası maliyetinin (ATC)¹ bugünkü değerini belirlemektir. Bir sonraki adım, Ar-Ge harcamalarına yapılan bir dolarlık harcamanın bugünkü değerini karşılamak için gereken vergi öncesi gelirin

¹ Ar-Ge için mevcut tüm vergi teşvikleri hesaba katılarak, Ar-Ge'ye yatırım yapmanın şirkete net maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Vergi teşvikleri, bir Ar-Ge projesinin ATC'sini düşürmektedir (Warda, 2005: 5).

bugünkü değerini belirlemektir. Bu bağlamda B-endeks için oluşturulan genel formül aşağıdaki gibidir (Warda, 2001: 204):

$$B = (1 - uz) / (1 - u) \quad (1)$$

(1) Numaralı Formülde;

(1- uz): Ar-Ge harcamalarının vergi sonrası maliyetini (Bir dolar başına),

uz: İndirilebilir Ar-Ge harcamalarının bugünkü değerini,

u: Kurumlar vergisi oranını göstermektedir.

Ekonomi teorisi açısından formül, bugünkü değeri ile 1 dolarlık Ar-Ge harcamasının, vergi öncesi getiri oranını temsil etmektedir. Matematiksel açıdan ise, 1 dolarlık Ar-Ge harcamasının vergi sonrası maliyetinin (ATC) kurumlar vergisi oranının birden çıkarılması ile bulunan değere oranlaması şeklinde gösterilmektedir.

Kurumlar vergisinin (u) sıfır olduğu düşünüldüğünde, B-endeks değeri 1'e eşit olacaktır. Bununla birlikte, vergilerin varlığında tüm Ar-Ge harcamalarının bir cari yılda tamamen indirilebilir olması ($z = 1$) ve aynı oranda vergilendirilmesi koşuluyla, B-endeksinin değeri hala 1 olabilmektedir (OECD, 2003: 20). Bu bağlamda, bir ülkenin B-endeks değeri ne kadar küçükse o ülkenin Ar-Ge'ye yönelik vergi uygulamalarının o derece etkin olduğu kabul edilmektedir. Bir başka deyişle, diğer etkenlerin aynı olduğu varsayımı altında B-endeks değerinin küçük olması Ar-Ge vergi teşvik oranının yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bir ülkenin B-endeks değerinin bir veya birden büyük olması durumunda ise o ülkede özel bir Ar-Ge vergi uygulamasının olmadığı söylenebilmektedir (Kutbay ve Öz, 2017: 340).

Tablo 1'de bazı Avrupa ülkelerinde uygulanan Ar-Ge'ye yönelik vergi teşviklerinin KOBİ ve büyük firmalar bağlamında hesaplanan B-endeks değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 1: Seçilmiş Avrupa Ülkelerinde B-Endeks Değerleri

Yıl	Avusturya		Belçika		Fransa		Almanya		İtalya		Norveç		Türkiye	
	B	K	B	K	B	K	B	K	B	K	B	K	B	K
2019	0,83	0,83	0,85	0,84	0,57	0,57	1,02	1,02	0,93	0,93	0,79	0,77	0,94	0,94
2020	0,83	0,83	0,85	0,85	0,59	0,59	0,81	0,81	0,89	0,89	0,78	0,78	0,94	0,94

Kaynak: OECD.stat. B: Büyük Firmalar K: KOBİ

Tablo 1'e göre 2019 ve 2020 yılları için KOBİ ve büyük firmalara verilen Ar-Ge'ye yönelik vergi teşvikinin en fazla olduğu ülke Fransa'dır. En az teşvik ise 2019 yılında her iki firma türü için Almanya'da, 2020 yılı için ise Türkiye'de görülmüştür. Ayrıca Almanya'da 2019 yılında KOBİ'lere

ve büyük firmalara herhangi bir vergi teşviki söz konusu değilken, 2020 yılında endeks değeri 0,81'e yükselmiş, bir başka deyişle vergi teşviki uygulamasına geçilmiştir. Çünkü B-endeks değeri 1'e yaklaştıkça vergi teşvik oranı azalırken, 1'den (sıfıra doğru) uzaklaştıkça artmaktadır.

4.Literatür

İnovasyon ve Ar-Ge yatırımları, yüksek maliyeti ve geleceğe yönelik taşıdığı riskleri nedeniyle özel sektörün temkinli yaklaştığı yatırımlardır. Ancak teknolojinin ülke ekonomilerinde yarattığı katma değer göz önüne alındığında tüm zorluklarına rağmen vazgeçilmez bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda kamu sektörü doğrudan ya da dolaylı olarak teşvik politikasına yönelmektedir. Literatürde Ar-Ge ve inovasyon teşviklerinin etkilerini ölçmeye yönelik çalışmalar genel olarak firma bazında (Ernst & Spengel, 2011; Knoll vd. 2014; Acconcia & Cantabene, 2018; Colombo, 2019) ve ülke bazında (Hall & Van Reenen, 2000; Guellec & Pottelsberghe, 2000; Westmore 2013; Kutbay & Öz 2017) olmak üzere ayrılmıştır.

Hall ve Van Reenen (2000), Ar-Ge'ye yönelik mali teşviklerin etkinliğine ilişkin ampirik kanıtları inceleyen çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, OECD ülkelerindeki vergi sistemlerinin Ar-Ge'nin maliyeti üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Ar-Ge'ye yönelik vergi kredisinde sağlanan bir dolarlık desteğin Ar-Ge için ek bir dolarlık katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Guellec ve Pottelsberghe (2000)'e göre, firmaların Ar-Ge faaliyetlerine yönelik harcamaları doğrudan devlet finansmanı ile desteklendiğinde, firmalar Ar-Ge harcamalarını artırmaktadır. Ayrıca doğrudan finansman ve vergi teşvikleri, zaman içinde istikrarlı olduklarında daha etkili olmaktadır: firmalar, devlet desteğinin dayanıklılığından emin değillerse, Ar-Ge'ye ek yatırım yapmaktan imtina göstermektedir.

Thompson (2009), 1980-2005 dönemi için 25 OECD ülkesinin panel verileri ile bir analiz gerçekleştirmiştir. Çalışmada, özellikle vergi politikasının rolüne odaklanılarak Ar-Ge'nin küreselleşmesini etkileyen faktörler incelenmektedir. Analiz sonuçlarına göre, ev sahibi ülkenin Ar-Ge vergi politikasının çok uluslu firmaların Ar-Ge yatırımlarını etkilediğine dair bir kanıt bulunamamıştır.

Ernst ve Spengel (2011), Ar-Ge vergi teşviklerinin Ar-Ge aşamasında Ar-Ge'ye yatırım yapma olasılığı üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir. Ar-Ge harcamalarına %10'luk bir vergi teşviki (kredisi) getirildiğinde, B-endeksindeki yüzde on puanlık bir düşüş için olasılık

oranı %11 artmaktadır. Ayrıca çalışmada, Ar-Ge vergi teşviklerinin, küçük firmaların Ar-Ge'ye yatırım yapma eğilimini artırdığı görülmüştür.

Hodzic (2013), Avusturya ve Hırvatistan'da uygulanan vergi uygulamaları vasıtasıyla her iki ülkenin B-endeksini hesaplamıştır. B-endeksi değeri Hırvatistan'da 1,09 ve Avusturya'da 1,25 olarak tespit edilmiştir. B-endeks değerinin birden büyük olması o ülkede Ar-Ge yönelik özel bir vergi teşvikinin olmadığı anlamına gelmektedir. Bu bağlamda 1-b endeks değeri eksi değerler almaktadır. Çalışmada bir firma için Hırvatistan'daki Ar-Ge yönelik vergi muamelesinin Avusturya'dakinden daha karlı ve daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Westmore (2013), 10 OECD ülkesinde Ar-Ge vergi teşvikleri, doğrudan devlet desteği ve patent hakları gibi inovasyona özgü politikaların, daha yüksek verimlilik artışı ile ilişkili yenilikçi faaliyetleri teşvik etmede başarılı olduğunu bulmuştur.

Göçer vd. (2014), sekiz gelişmiş ülke ve Türkiye'de uygulanan vergi teşviklerinin Ar-Ge harcamaları ve inovasyon üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, vergi teşvikleri %1 arttığında firmaların Ar-Ge harcamaları %0,79, Ar-Ge harcamaları %1 arttığında ise inovasyonun %0,34 arttığı tespit edilmiştir.

Knoll vd. (2014), Avrupa'daki çokuluslu firmaların Ar-Ge verileri ile bir panel veri analizi gerçekleştirmiştir. Çalışmada, Ar-Ge vergi teşviklerinin ev sahibi ülkedeki bağlı kuruluş ve bağlı kuruluşun diğer ülkedeki ortak firma üzerindeki potansiyel etkisi test edilmiştir. Nicel bulgular, Ar-Ge faaliyetlerinde gözlenen artışın yaklaşık %80'inin Ar-Ge'nin ülke sınırları ötesine taşınmasıyla ilgili olduğunu göstermektedir.

Kutbay ve Öz (2017), Ar-Ge harcamalarına yönelik vergisel teşviklerin firmaların Ar-Ge yatırımlarına etkisini dokuz OECD ülkesi verisi ile analiz etmiştir. Vergisel teşviki temsilen B-endeksinin kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre, vergi teşvikleri hem KOBİ'lerde hem de büyük firmalarda Ar-Ge yatırımlarını pozitif ve anlamlı bir yönde etkilemektedir.

Acconcia ve Cantabene, (2018) İtalya'daki firmalara uygulanan Ar-Ge vergi teşviklerinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yüksek nakde sahip geleneksel firmaların, teşvik karşısında Ar-Ge harcamalarını artırdıklarını, düşük likiditeye sahip olanların ise değiştirmedikleri tespit edilmiştir. Yüksek teknoloji firmalarının ise, yapılarını dış kaynak kullanımı lehine ve istihdamın zararına olacak şekilde değiştirmelerine rağmen, toplam Ar-Ge harcamalarını değiştirmedikleri görülmüştür.

Seçilmiş ve Konu (2019), vergi teşviklerinin inovasyon üzerindeki etkisini OECD ülkelerinin 2016 yılı verilerini kullanarak yatay-kesit analiz yöntemi ile araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, OECD ülkelerinde Ar-Ge teşviklerinin inovasyon üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Colombo (2019) çalışmasında Brezilya'da inovasyona yönelik vergi teşviklerinin uluslararası Ar-Ge'yi ülkeye çektiğine dair bir kanıt bulunmadığını belirlemiştir. Bu bağlamda, Brezilya'daki vergi teşviklerinin gerçekleştirilen uluslararası Ar-Ge için birincil bir cazibe faktörü olmadığı söylenebilmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar genel olarak Ar-Ge ve inovasyona yönelik vergisel teşviklerin yatırımlar üzerinde olumlu ve önemli etkileri olduğu konusunda ortak bir çıkarıma sahiptir. Ancak etkinin büyüklüğü incelenen ülkelere ve kullanılan ampirik yöntemlere göre değişmektedir.

5. Metodoloji

Vergi teşviklerinin inovasyon üzerindeki etkilerini inceleme amacı ile oluşturulan modeldeki veriler panel veri analiz yöntemi ile test edilmiştir. Tahmin yöntemine geçmeden önce serilerin yatay kesit bağımlılığı Pesaran (2004) CD testi, durağanlığı ise Fisher ADF-Maddala ve Wu (1999) testi ile araştırılmıştır. Ardından uzun dönemli ilişkinin varlığı Pedroni (1999, 2004) eş bütünleşme testi ile kanıtlandıktan sonra panel tahminciye geçilmiştir. Panel veri modeli uygun tahmin yönteminin belirlenmesinde ilk olarak parametre homojenliği sınanmıştır. Bu amaçla modele Swamy S Testi uygulanmış ve parametrelerin heterojen olduğu tespit edilmiştir. Parametrelerin heterojen olduğu tespit edildikten sonra birimler arasında korelasyonun tespiti amacıyla Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi uygulanmıştır. Lagrange Çarpanı (LM) test istatistiği birimler arasında korelasyon olduğu sonucunu vermiştir. Yapılan test sonuçları neticesinde birimler arası korelasyonu dikkate alan heterojen bir tahminci olan Görünürde İlişkisiz Regresyon (SUR) yöntemi kullanılmasına karar verilmiştir.

6. Görünürde İlişkisiz Regresyon (SUR) Yöntemi

Zellner (1962), Aitken tarafından geliştirilen genelleştirilmiş en küçük kareler (GEKK) yöntemini tüm denklem sistemine uygulanması ile sonuç veren SUR (Görünürde İlişkisiz Regresyon) yöntemini geliştirmiştir. SUR yönteminde elde edilen regresyon denklemlerinin, en küçük kareler yöntemi ile elde edilen eşit-denklemlerden asimptotik olarak daha etkin olduğu tespit edilmiştir. SUR yönteminde etkinliğin sağlanabilmesi için

farklı denklemlerdeki bağımsız değişkenlerin birbirleriyle yüksek oranda ilişkili olmaması ve farklı denklemlerdeki hata terimlerinin yüksek korelasyonlu olması gerekmektedir (Zellner, 1962: 1).

SUR yönteminde kullanılan regresyon ile modellerin kalıntıları arasındaki korelasyon göz önüne alınarak sistem bütün halinde çözülebilmekte ve etkinlik kaybı önlenmektedir (Tatoğlu, 2018: 73). Çünkü en küçük kareler yöntemi ile yapılan tahminler yansız, tutarlı ancak yeterince etkin olmayan regresyon parametre tahminlerine neden olmaktadır. Denklemlerin hataları arasındaki korelasyonu dikkate alan GEKK yöntemi tahminin etkinliğini arttırmaktadır. SUR yönteminde tahmin yöntemi olarak genellikle GEKK kullanılmaktadır (Aksakal ve Arıcıgil, 2015: 243).

Zellner (1962) tarafından geliştirilen SUR yöntemi aşağıdaki (2) numaralı panel veri denklemi ile açıklanmaktadır.

$$y = X\beta + u \quad (2)$$

Görünürde ilişkisiz regresyon tahmini yapılabilmesi için öncelikle her bir birim için ayrı ayrı standart regresyon modeli tahmin edilmektedir.

$$y_1 = X_1\beta_1 + u_1$$
$$y_2 = X_2\beta_2 + u_2 \quad (3)$$

$$y_m = X_m\beta_m + u_m$$

Yukarıdaki M sayıdaki denklem sistemi tek bir denklem olarak (4) numaralı eşitlikteki gibi tek denklem şeklinde gösterilmektedir.

$$y_\mu = X_\mu\beta_\mu + u_\mu \quad (4)$$

M tane denklemden oluşan sistemde y_μ ; bağımlı değişken üzerindeki gözlem değerlerinin (Tx1) boyutlu vektörünü, X_μ ; l_μ sayıda bağımsız değişkendeki gözlem değerinin (T x l_μ) boyutlu matrisini, β_μ ; ($l_\mu \times 1$) boyutlu katsayılar vektörünü ve u_μ ; her biri ortalama sıfır olan hata terimlerinin (Tx1) boyutlu vektörünü ifade etmektedir.

(4) numaralı denklemde açıklanan modelin yapısal formu aşağıdaki matris terimleriyle de yazılabilmektedir:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & X_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & X_M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_M \end{bmatrix} \quad (5)$$

$y = X\beta + u$ olmak üzere $y \equiv [y_1 y_2 \dots y_m]$, $\beta \equiv [\beta_1 \beta_2 \dots \beta_m]$, $u \equiv [u_1 u_2 \dots u_m]$ ve X , (5) numaralı matristeki blok köşegen matrisi temsil etmektedir.

7. Model ve Veri Seti

Çalışmada 11 gelişmiş Avrupa ülkesinin² 2000-2018 dönemi verileri ile vergi teşviklerinin inovasyon üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan ülkelerin sayısı ve seçiminde iki unsur gözetilmiştir. İlk olarak vergi teşviklerini temsilen kullanılan B-endeks verilerinin çalışılan dönem açısından eksiksiz olan ülkelerin seçilmesine özen gösterilmiştir. İkinci olarak SUR yönteminde $N < T$ ve özellikle birim sayısının 12'den az olması durumunda etkin sonuçlar elde edilmektedir.

Vergi teşviklerinin inovasyon üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan model Griliches (1979) ve Bilbao-O. & Rodriguez-P. (2004) tarafından önerilen standart bilgi üretim fonksiyonu temel alınarak oluşturulmuştur:

$$\ln \text{Patent}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Bendeks}_{it} + \alpha_2 \text{RD}_{it} + \alpha_3 \ln \text{RES}_{it} + \alpha_4 \text{EDU} + \alpha_5 \text{OPEN}_{it} + \alpha_6 \ln \text{GDP}_{it} + \alpha_7 \text{INF}_{it} + u_{it}$$

Modeldeki i ; birimleri, t ; incelenen dönemi, u ; hata terimini ve $\alpha_{1,2..}$ ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki katsayıları ifade etmektedir. Modelde kullanılan değişkenlere ait özet bilgiler şu şekildedir:

İnovasyon

" $\ln \text{Patent}$ ", bir ülkedeki milyon başına yerleşiklerin patent başvuru sayısını göstermektedir. İnovasyonu temsilen bağımlı değişken olarak ele alınan $\ln \text{Patent}$ Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) veri tabanından alınmıştır.

Vergi Teşvikleri

Vergi teşviklerini temsilen OECD tarafından hesaplanan B-endeks verileri kullanılmıştır. B-endeksinin avantajı, farklı vergi sistemlerinin doğrudan karşılaştırılmasına izin vermesi ve ülke düzeyinde nicel araştırmalar için yararlı bir gösterge olmasıdır. Bu çalışmada Göçer (2014) ve Colombo (2019)'a benzer şekilde, vergi teşviklerinin bir göstergesi olarak doğrudan B-endeksi yerine, B-endeksinin birden çıkarılmış değeri ($1 - (\text{B-endeks})$) kullanılmıştır. B-endeksi birden çıkarıldığında bir dolarlık Ar-Ge harcamasına ne kadarlık vergi teşviki verildiğini göstermektedir. Bu bağlamda ampirik analizde bu değer kullanılması daha anlamlı

² Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç

olmaktadır. Çünkü B-endeksinde bire doğru yaklaşıldıkça vergi teşvikleri azalmaktadır. (1-(B-endeks)) ise, bir firmanın Ar-Ge harcamalarının 1 ABD dolarını karşılması için ihtiyaç duyduğu vergi öncesi gelirin bir ölçüsü olarak ele alınmaktadır.

Teknolojik Seviye

Teknolojik seviyenin bir göstergesi olarak “RD”, GSYH içindeki Ar-Ge harcamalarının oranı (Eurostat) ve “InRES”, milyon kişi içinde Ar-Ge sektöründe çalışan araştırmacı sayısı (Worldbank) alınmıştır.

Beceri\Yetenek

Analizde beceri seviyesinin göstergesi olarak Bilbao-Osorio ve Rodriguez-Pose (2004)’e benzer şekilde eğitimsel kazanım ölçüsü kullanılmıştır. Çünkü kazanım düzeyi ne kadar yüksekse, bir toplumdaki beceri seviyesi ve dolayısıyla Ar-Ge’yi inovasyona dönüştürme kapasitesi o kadar büyük olmaktadır. Çalışmada, beceri eksikliğinin bir göstergesi olarak “EDU”, 25-64 yaş arası ilk ve orta öğretimden daha az eğitim görmüş nüfus (Eurostat) ele alınmıştır.

Dışa Açıklık

Dış ticaret ithal edilen mallarda yer alan ve genellikle doğrudan yabancı yatırım ve işgücü hareketliliği gibi diğer faktörlerle ilişkili olan bilginin yayılmasına yardımcı olmaktadır Westmore (2013). Bu bağlamda çalışmada dışa açıklığın bir göstergesi olarak “OPEN”, GSYH içindeki toplam mal ihracatı ve ithalatı toplamının payı (Eurostat) kullanılmıştır.

Ülke Ekonomik Yapısı

Ülkelerin ekonomik yapılarını ortaya koymak amacıyla “InGDP”, Kişi Başına GSYH ve “INF”, enflasyonun yıllık ortalama değişim oranları kullanılmıştır. Her iki veri Eurostat veri tabanından temin edilmiştir.

8.Ampirik Bulgular

Panel serilerde yatay kesit bağımlılığı tespit edilirse, birinci kuşak birim kök testleri bu bağımlılığı dikkate almadığı için etkin sonuçlar vermemektedir (Tatoğlu, 2017: 105). Analizde yatay kesit bağımlılığı tespiti için Pesaran (2004) CD testi kullanılmıştır. Pesaran CD Test sonuçlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2: Pesaran CD Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Değişken	CD Test	P Değeri
lnPatent	7.33	0.000
B-Index	7.85	0.000
RD	11.00	0.000
EDU	24.05	0.000
lnRES	17.72	0.000
Open	18.83	0.000
Inf	20.99	0.000
lnGDP	30.67	0.000

Pesaran CD Testi'nin sıfırcı hipotezi “yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklinde kurulmaktadır. Modeldeki tüm serilerin P değerleri anlamlı tespit edildiğinden sıfırcı hipotez reddedilmektedir. Dolayısıyla tüm serilerde yatay kesit bağımlılığı gözlenmektedir.

Analizde zaman boyutu yatay kesit boyutundan daha büyüktür. Bu bağlamda, katsayı tahmini yapılabilmesi için sahte regresyon sorunu olup olmadığı belirlenmesi gerekmektedir. Analizin paneli yatay kesit bağımlılığı sorununa sahip ve dengesiz panel özelliği gösterdiğinden ikinci kuşak birim kök testlerinden Fisher ADF-Maddala ve Wu (1999) birim kök testi kullanılmıştır. Fisher ADF testi her bir birimin kendi otokolerasyon katsayısına sahip olmasına izin veren ve birimler arası korelasyona karşı yatay kesit ortalamadan fark alarak düzeltme yapan bir birim kök testidir (Tatoğlu, 2017: 109).

Tablo 3: Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Düzye Değeri			
	Fisher ADF Panel Birim Kök Testi			
	P	z	L	Pm
lnPatent	71.4262***	-5.5468***	-5.8403***	7.4513***
B-Index	51.8096***	-4.2939***	-4.3141***	5.0295***
RD	48.8531***	-3.2064***	-3.3429***	4.0483***
EDU	61.1886***	-4.2189***	-4.6600***	5.9079***
lnRES	34.3236**	-1.9030**	-1.8611**	1.8579**
Open	65.9133***	-5.2935***	-5.3778***	6.6202***
Inf	105.7532***	-7.7566***	-8.8274***	12.6263***
lnGDP	37.9610**	-2.8138***	-2.6464***	2.4062***

***, ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlı test değeri.

Fisher ADF testinin temel hipotezi H_0 : Panelde birim kök vardır şeklinde kurulmaktadır. Tablo 3'te yer alan sonuçlar incelendiğinde, tüm testlere

göre H_0 hipotezi %1 ve %5 önem seviyesinde reddedilmektedir. Dolayısıyla seri düzeyde durağandır.

Serilerin aynı seviyede durağan olduğunun belirlenmesinden sonra, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı yatay kesiti dikkate alan Pedroni (1999, 2004) panel eş bütünleşme testi ile araştırılmıştır. Testin temel hipotezi H_0 eş bütünleşme yoktur şeklinde kurulmaktadır.

Tablo 4: Pedroni Eş bütünleşme Testi Sonuçları

	İstatistik	P-değeri
Modified Phillips-Perron t	3.7459	0.0001
Phillips-Perron t	-2.4817	0.0065
Augmented Dickey-Fuller t	-2.6539	0.0040

Tablo 4'teki sonuçlara göre tüm testlerde H_0 eş bütünleşme yoktur hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla serilerin uzun dönemde eş bütünleşik olduğu söylenebilmektedir.

Seriler arasındaki ilişkiyi tahmin etmek amacı ile Panel SUR yöntemi kullanılacaktır. Ancak Panel SUR yönteminin kullanılabilmesi için panelin heterojen yapıda olması ve farklı denklemlerdeki hata terimlerinin yüksek korelasyonlu olması gerekmektedir. Analizde tahmin edilen modellerin hata terimleri arasındaki korelasyon katsayıları, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı yatay bağımlılık testi ve Swamy S homojenlik testi sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Parametrelerin sabit olup olmadığı bir başka deyişle birimden birime değişip değişmediğini saptamak amacı ile Swamy S testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre " H_0 = Parametreler homojendir" hipotezi reddedilmiş ve parametrelerin heterojen olduğu kabul edilmiştir.

Birimler arasında bağımlılık olup olmadığının tespiti amacıyla Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi yapılmıştır. Bu testte tüm yatay kesit birimlerin kalıntılarına ait korelasyon matrisinin birim matris olduğu hipotezi, bir başka deyişle birimler arası korelasyonsuzluk temel hipotezi sınanmaktadır (Tatoğlu, 2018: 98). Yatay bağımlılık testi sonuçlarına göre %95 düzeyinde H_0 temel hipotezi reddedilmiş ve birimler arasında korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5'e göre birimlerin hata terimleri arasındaki korelasyonlardan bazılarının yüksek olduğu görülmektedir. Hata terimleri arasındaki en yüksek korelasyon -0.761 ile Almanya ile Portekiz arasında, en düşük korelasyon ise 0.018 ile Finlandiya ve Almanya arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 5: Hata Terimlerinin Korelasyon Matrisi ve Tanımlayıcı Test Sonuçları

	AVU	BEL	DAN	FİN	FRA	ALM	İTA	HOL	POR	İSP	İSV
AVU	1.000										
BEL	-0.519	1.000									
DAN	0.337	-0.048	1.000								
FİN	0.435	-0.496	-0.166	1.000							
FRA	0.217	-0.152	0.496	0.535	1.000						
ALM	0.238	0.052	-0.379	0.018	-0.344	1.000					
İTA	0.156	-0.071	0.075	0.127	0.243	0.370	1.000				
HOL	-0.556	0.236	-0.239	-0.363	-0.380	-0.128	-0.305	1.000			
POR	-0.150	-0.207	0.256	0.089	0.429	-0.761	-0.239	0.138	1.000		
İSP	-0.166	0.309	-0.266	0.381	0.445	0.367	0.491	-0.237	-0.146	1.000	
İSV	-0.043	-0.496	0.126	0.254	0.208	-0.248	-0.172	0.214	0.179	-0.314	1.000

Swamy S Test of parameter constancy: $\chi^2(70) = 4752.62$ Prob> $\chi^2 = 0.0000$

Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi: $\chi^2(55) = 81.756$ Pr = 0.0111

AVU: Avusturya, BEL: Belçika, DAN: Danimarka, FİN: Finlandiya, FRA: Fransa, ALM: Almanya, İTA: İtalya, HOL: Hollanda, POR: Portekiz, İSP: İspanya, İSV: İsveç

Tablo 6’da SUR yöntemi uygulanarak elde edilen tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. Tüm ülkeler için kurulan modellerin X^2 olasılık değerleri %1 düzeyinde anlamlı tespit edilmiştir. Modellerin açıklama gücü olan R-sq değerleri, 0.50 ile 0.97 arasında değişim göstermektedir.

Tablo 6: SUR Modeli Tahmin Sonuçları

lnPatent	B-Index	RD	EDU	lnRES	Open	Inf	lnGDP	R-sq	chi2
AVU	-1.2049*** (.3150)	-.1598** (.0794)	.0035 (.0073)	1.4149*** (.3419)	.01374*** (.0037)	-.0202** (.0095)	-1.0264*** (.3892)	0.9266	276.32
BEL	.1420 (.1772)	-.1469* (.0874)	.0292*** (.0093)	.4542*** (.1596)	-.0110*** (.0022)	.0326*** (.0051)	2.045*** (.3753)	0.9708	577.82
DAN	-.0249 2.812	-.5278*** .1547	.0096*** .0035	1.1897*** .3719	-.0177** .0071	-.0064 .0105	.0292 .3636	0.7377	0.7377
FİN	.3693*** (.0716)	-.0459 (.0556)	.0294** (.0134)	.5090 (.3252)	.0069 (.0061)	-.0231* (.0125)	.8515* (.4819)	0.7049	72.77
FRA	.2816*** (.0522)	-.3090*** (.0825)	-.0019 (.0019)	.6364*** (.1597)	.0205*** (.0052)	-.0121** (.0049)	-1.2168*** (.2497)	0.8272	123.70
ALM	5.288*** (.6206)	-.0326 (.0243)	-.0014 (.0021)	-1.1550*** (.0446)	.0052*** (.0010)	.0004 (.0020)	.0377 (.0500)	0.9166	285.42
İTA	1.852** (2.017)	3.053 (6.151)	.0249** (.3423)	.7562 (5.090)	-.1666 (.1632)	.2209** (.1165)	5.719 (9.034)	0.5052	23.17
HOL	-1.964** (.9416)	.0967 (.3149)	-.0490** (.0199)	-.7695 (.4855)	.0159 (.0100)	-.0466** (.0183)	-.4813 (.3681)	0.5163	26.03
POR	1.477*** (.4632)	-.9654 (1.077)	-.0111 (.0195)	1.928** (1.093)	.0035 (.0164)	-.1086*** (.0400)	-1.471*** (.4023)	0.9796	834.83
İSP	-1.972*** (.2991)	1.428*** (.1446)	-.0281*** (.0058)	-4.9074*** (.4218)	-.0751*** (.0079)	.0555*** (.0075)	2.057*** (.2637)	0.9121	341.91
İSV	-1.768*** (.3772)	-.3565*** (.0848)	.0038 (.0049)	.2344*** (.0852)	-.0105** (.0046)	.0412*** (.0124)	.1410* (.0825)	0.5165	42.40

Parantez içindeki değerler standart hataları, *** % 1, ** % 5, * % 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablodaki sonuçlara bakıldığında ülkeden ülkeye değişen sonuçların yer aldığı görülebilmektedir. Vergi teşviklerini temsilen kullandığımız 1-(B-endeks) değişkeni katsayısı beş ülkede (FİN, FRA, ALM, İTA, POR) pozitif ve anlamlı bulunurken, dört ülkede (AVU, HOL, İSP, İSV) negatif ve anlamlı tespit edilmiştir. Bunun anlamı pozitif katsayılı çıkan ülkelerde 1 dolarlık Ar-Ge harcamasına verilen vergi teşviki arttıkça inovasyonu temsilen kullanılan patent sayısı artmaktadır. Örneğin Finlandiya’da 1 dolarlık Ar-Ge harcamasına verilen vergi teşviki %1 arttığında patent başvuru sayısı %0,36 artmaktadır. Sonuçlara göre Danimarka ve Belçika’da 1-(B-endeks) değişkeni katsayısı anlamsız tespit edilmiştir. OECD’nin Ar-Ge Vergi Teşvikleri 2019 ülke raporlarına göre her iki ülkede B-endeks bakımından OECD ortalamasının altında yer almaktadır. Aynı raporda Belçika’nın Ar-Ge’ye yönelik vergi teşviklerinin birbiri ile uyumsuz olduğu belirtilmiştir. Danimarka’da ise 2000-2019 döneminde vergi teşvikleri oldukça sabit kalmıştır. Ayrıca 2017 yılına kadar uygulanan Ar-Ge harcamaları için hızlandırılmış amortisman yöntemi negatif bir marjinal vergi sübvansiyon oranına neden olmuştur. Söz konusu olumsuzlar 1-(B-endeks) değişkeni katsayısının anlamsız tespit edilmesinde bir yol göstermektedir.

Teknolojik seviyeyi temsilen modele dâhil edilen GSYH içindeki Ar-Ge harcamalarının oranı (RD) arttıkça patent sayısı sadece İspanya’da artmaktadır. Milyon kişi başına araştırmacı sayısı (lnRES) arttığında ise altı ülkede (AVU, BEL, DAN, FRA, POR, İSV) patent başvuru sayıları artmaktadır.

Beceri/yetenek seviyesinin inovasyona etkisini belirlemek amacıyla modele eklenen EDU değişkeni katsayılarına bakıldığında sadece Hollanda ve İspanya’da beklenen şekilde negatif ve anlamlı tespit edilmiştir. Çünkü bu değişken 25-64 yaş arası ilk ve orta öğretimden daha az eğitim görmüş nüfusu temsil etmektedir. Eğitim seviyesi düşük kişi sayısı arttıkça patent sayısının azalması beklenmektedir.

Dışa açıklığı temsil eden OPEN değişkeni katsayısı Avusturya, Fransa ve Almanya’da pozitif ve anlamlı bulunurken, Belçika, Danimarka, İspanya ve İsveç’te negatif ve anlamlı tespit edilmiştir. Ülkelerin ithal ve ihrac ettikleri malların türü, boyutu ve katma değeri patent başvuru sayısı sonuçlarındaki farklılığın nedenlerinden birisidir.

Ülke ekonomik yapısı ile ilgili olarak ele alınan enflasyon (INF) değişkeni beklendiği üzere beş ülkede (AVU, FİN, FRA, HOL, POR) patent başvuru sayısını azaltmıştır. Kişi başına GSYH dört ülkede (BEL, FİN, İSP, İSV) patent başvuru sayısını pozitif ve anlamlı olarak etkilemiştir.

Çalışmanın ampirik sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde inceleme konusu olan vergi teşviklerinin inovasyona etkisi beş Avrupa ülkesinde pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Bunun anlamı, firmaların yaptığı Ar-Ge harcamalarına karşılık vergi teşvik miktarı artırıldıkça yerli patent başvuru sayısı da artacaktır.

9. Sonuç

Ekonomik gelişimi etkileyen ve kalkınmanın en önemli faktörlerinden biri haline gelen Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri, uluslararası rekabette ülkelerin gücünü belirleyen en önemli araçlardan biridir. Uzun vadeli ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesinde fiziki sermaye azalan getiriye sahipken, inovasyon faaliyetleri ile ortaya çıkan bilgi, bölgesel kalkınma farklarını kapatmada etkin bir rol oynamaktadır. Küresel rekabet yarışında maliyete dayalı rekabet yerini bilgiye dayalı rekabete bırakmıştır.

Klasik üretim faktörleri emek, sermaye ve toprak inovasyon faaliyetlerinin katkısıyla daha verimli hale getirilerek ekonomik etkinlikleri artırılmaktadır. Bu bağlamda ekonomik büyümeye de katkı sağlanmaktadır. Söz konusu yararlarından dolayı inovasyona yönelik politikalar firmaların sorumluluğunun ötesinde vergi politikası çatısı altında kamunun desteklediği bir alan haline gelmiştir.

Vergi teşvikleri birçok ülkede Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerini desteklemek için uygulanan politikalarda sıkça kullanılmaktadır. Bu çalışmada on bir gelişmiş Avrupa ülkesi verileri ile vergi teşviklerinin inovasyon üzerindeki etkisi SUR yöntemi ile araştırılmıştır. Vergi teşviklerinin bir göstergesi olarak OECD tarafından hesaplanan B-endeks verileri kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre incelenen ülkelerden Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya ve Portekiz’de vergi teşvikini gösteren 1-(B-endeks) değişkeni pozitif ve anlamlı bulunurken, Avusturya, Hollanda, İspanya ve İsveç’te negatif ve anlamlı tespit edilmiştir. Belçika ve Danimarka’da ise katsayılar anlamsız çıkmıştır. Literatürde yapılan ampirik çalışmalarda da vergi teşviklerinin etkinliğine dair bir görüş birliği bulunmamaktadır. Örneğin Hall&Van Heenen (2000) vergi teşvikleri ile inovasyon arasında pozitif kanıtlar tespit ederken, Thompson (2009) vergi teşviklerinin inovasyonu teşvik etmede etkili olduğu hipotezini destekleyen sonuçlara ulaşamamıştır.

Sonuçların farklı çıkmasının altında yatan en önemli nedenlerden birisi ülkelerde uygulanan vergi rejimlerindeki farklılıktır. B-endeksi hesaplanırken ülkelerdeki kurumlar vergisi, Ar-Ge cari harcamaları, sermaye varlıklarının amortismanı, vergi kredisi oranları gibi çok sayıda

değişken kullanılmaktadır. Dolayısıyla her ne kadar incelenen ülkeler AB üyesi olsa da ülkelerin kendine özgü vergi rejimleri nedeniyle sonuçlarda farklılık yaşandığı gözlenmiştir. Sonuç olarak, inovasyona yönelik vergi teşviklerinin etkinliği, büyük ölçüde politika hedeflerine göre belirlenen vergi rejimlerinin tasarımına bağlı olmaktadır.

Etkin bir teşvik politikası için uygulanan araçların birbiri ile uyumlu olması ve elde edilen sonuçlara göre şekillenmesi gerekmektedir. Ar-Ge ve inovasyona yönelik teşvikler firmaların hatalı yatırımları sonucu da etkisiz kalabilmektedir. Çünkü bu tür yatırımların belirsizlik derecesi yüksektir. Gelecekte büyük başarı şansı olan inovasyon projeleri beklenen getiri oranının altında kaldığında özel sektör tarafından yarıda kesilmektedir. Bu durum maliyetlerin artmasına ve inovasyon projelerinin sektöre uğramasına neden olmaktadır. Kamu tarafından sağlanan teşvikler Ar-Ge talebini ve dolayısıyla fiyatını artırarak özel harcamalar üzerinde dışlayıcı etkide bulunmaktadır. Bu bağlamda teşvik miktarının da ülke özelinde verimli bir biçimde uyarlanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Acconcia, A. ve Cantabene, C. (2018). Liquidity and Firms' Response To Fiscal Stimulus, *Economic Journal, Royal Economic Society*, 128(613), s.1759-1785.
- Aksakal, M. ve Arıcıgil Çılan, Ç. (2015). Türkiye'ye Yönelik Turizm Talebinin Görünürde İlişkisiz Regresyon Modelleri ile İncelenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 7(14), s.235-256.
- Bilbao-Osorio B. ve Rodríguez-Pose A. (2004). From R&D to Innovation and Economic Growth in The EU, *Growth Change*, 35(4), s.434–455.
- Colombo D. G. (2019). Brazilian Innovation Tax Policy and International Investment: Evidence From United States Multinationals and International Patent Applications, *Análise Econômica, Porto Alegre*, 37 (74), s.61-90.
- Correa, Paulo G. ve Guceri, Irem. (2013). Tax Incentives for Research and Development. *Innovation, Technology and Entrepreneurship Policy Note*; No.4, World Bank, Washington, DC.
- Ernst, C. ve Spengel, C. (2011), Taxation, R&D Tax Incentives and Patent Application in Europe, *ZEW Discussion Paper No. 11*, (2011) 024.

- Göçer İ., Kutbay H., Gerede C. ve Aslan R. (2014). Vergi Teşviklerinin Ar-Ge ve İnovasyona Etkisi: Panel Eş Bütünleşme ve Nedensellik Analizi, *Maliye Dergisi*, (167)2014, s.163-183.
- Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing The Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *The Bell Journal of Economics*, 10(1), s.92-116.
- Guellec, D. ve Pottelsberghe, B. (2000). The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D, *STI Working Papers*, No.4, Paris.
- Hall, Bronwyn H. ve John Van Reenen (2000). How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A New Review of the Evidence. *Research Policy*, 29, s.449-469.
- Hall Bronwyn H. (2019). Tax Policy for Innovation, *NBER Working Paper Series*, Working Paper 25773.
- Hall Bronwyn H. ve Lerner J. (2009). The Financing of R&D and Innovation, *NBER Working Paper Series*, Working Paper 15325.
- Hodzic, S. (2013). Tax Incentives for Research and Development in Austria and Croatia: B-Index, *Ekon. Misao Praksa Dbk. God XXII*. s.397-419.
- Knoll, B., Baumann, M. ve Riedel, N. (2014), The Global Effects of R&D Tax Incentives: Evidence from Micro-data, *Beiträge zur Jahrestagung des Vereins für Socialpolitik 2014: Evidenzbasierte Wirtschaftspolitik*, Session: Taxation II, No. B15-V2, ZBW.
- Kutbay, H. ve Öz, E. (2017). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde Vergi Teşvikleri Boyutuyla Ekonometrik Analizi, *Maliye Dergisi*, Temmuz-Aralık 2017; 173, s.331-361.
- Lucas, E., R. (1988). On The Mechanics Of Economic Development, *Journal Of Monetary Economics*, (22)1, s.3-42.
- Maddala, G.S. ve Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61 (1), s.631-652.
- OECD, (2003). Tax Incentives for Research and Development: Trends and Issues, Science Technology Industry.
- OECD, (2019), R&D Tax Incentives: Belgium, 2019, Directorate for Science, Technology and Innovation.

- OECD, (2019), R&D Tax Incentives: Danmark, 2019, Directorate for Science, Technology and Innovation.
- Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Special Issue, s. 653-670.
- Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series, Tests with an Application to the PPP Hypothesis, *Econometric Theory*, (20) 3, s. 597-625.
- Romer, M., P. (1986). Increasing Returns and Long-run Growth, *Journal of Political Economy*, (94)5, s. 1002-1037.
- Seçilmiş, N. ve Konu, A. (2019). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Teşvikleri ve İnovasyon İlişkisi Üzerine Ampirik Bir İnceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (2), s.686-702.
- Tatoğlu, F.,Y. (2017), Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı, Beta Yayınevi.
- Tatoğlu Y. F. (2018), İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı, İstanbul.
- Thompson R. (2009). Tax Policy and the Globalisation Of R&D, *The Australian National University Working Papers in Trade and Development*, Working Paper No. 2009/03.
- Warda, J. (2001). Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries, *STI Review No.27: Special Issue on New Science and Technology Indicators*, OECD Publishing.
- Warda, J. (2005). Measuring the Value of R&D Tax Provisions A primer on the B-Index, Model for Analysis and Comparisons, *JPW Innovation Associates Annex 5*, Brussels.
- Westmore, B. (2013), R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy, *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1047, OECD Publishing.
- Zellner, A. (1962). An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias, *Journal of the American Statistical Association*, 57(298), s.348-368.