

Vergi Teşviklerinin Ar-Ge ve İnovasyona Etkisi: Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi¹

İsmet GÖÇER*

Hüseyin KUTBAY**

Cemaleddin GEREDE***

Recep ASLAN****

Öz

Bu çalışmada Ar-Ge'nin teşviki için uygulanan vergi politikalarının etkinliği ABD, Avustralya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, Kanada ve Türkiye'nin 1999-2013 dönemi için panel veri yöntemiyle incelenmiştir. Serilerin durağanlığı LLC, IPS ve Hadri testleriyle incelenmiş ve I(1) oldukları görülmüştür. Nedensellik, Dumitrescu ve Hurlin yöntemiyle incelenmiş ve vergi teşviklerinden Ar-Ge harcamalarına, Ar-Ge harcamalarından da inovasyona doğru nedensellik ilişkilerinin olduğu belirlenmiştir. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Pedroni ve Westerlund testleriyle incelenmiş ve eşbütünleşme ilişkisi belirlenmiştir. Eşbütünleşme katsayıları Breitung yöntemiyle tahmin edilmiş ve bu ülkelerde; vergi teşvikleri %1 oranında arttığında firmaların Ar-Ge harcamalarının %0,79, Ar-Ge harcamaları %1 arttığında ise inovasyonun %0,34 oranında arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Vergi Teşvikleri, Ar-Ge, İnovasyon, Panel Nedensellik ve Eşbütünleşme

¹Bu çalışma 22-25 Mayıs 2014 tarihleri arasında Isparta'da düzenlenen 15th International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics'te sunulan "Ar-Ge'nin Teşviki Amacıyla Uygulanan Maliye Politikalarının Etkinliği ve Gelişmiş Ülkelerden Örnekler" adlı bildirinin gözden geçirilmiş ve geliştirilmiş şeklidir.

*Doç.Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, igocer@adu.edu.tr

**Arş.Gör., Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, huseyin.kutbay@adu.edu.tr

***Arş.Gör., Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, cemaleddin.gerede@adu.edu.tr

****Arş.Gör., Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, Maliye Bölümü, recep.aslan@adu.edu.tr

**Effects of Tax Incentives on R&D and Innovation:
Panel Cointegration and Causality Analysis**

Abstract

The present study examined the efficiency of tax policies applied for R&D incentives for the period 1999-2013 for USA, Australia, Denmark, France, Netherlands, England, Spain, Canada and Turkey through panel data analysis. Stationarity of the series was analyzed by means of LLC, IPS and Hadri tests and the series were observed to be I (1). The causality was tested through Dumitrescu and Hurlin method and the causality was determined from tax incentives to R&D expenditures and from R&D expenditures to innovation. Cointegration of series was examined through Pedroni and Westerlund tests and cointegration was determined. Cointegration coefficients were estimated by means of Breitung method and it was revealed that 1% increase in tax incentives would increase R&D expenditures of companies by 0.79% and 1% increase in R&D expenditures would raise innovation by 0.34% in these countries.

Keywords: Tax Incentives, R&D, Innovation, Panel Causality and Cointegration

JEL Classification Codes: H25, O38, O57

Giriş

Günümüz dünyasında araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri, firmalar ve ülkeler açısından önemi giderek artan bir olgudur. Başta bilişim, iletişim ve bilgisayar teknolojileri, kimya, ilaç ve tıbbi cihaz sektörleri olmak üzere birçok sektör nitelikleri gereği Ar-Ge faaliyetlerine ve bu faaliyetler sonucu elde edilecek yeniliklere önemli ölçüde ihtiyaç duymaktadır (Link, 1993: 1). Ar-Ge faaliyetlerine yapılan yatırımlar ülkelere yeni bilgiler, ürünler ve üretim teknikleri kazandırarak dış ticarete rekabet güçlerini, imalat sanayinde ise verimliliği arttırmakta ve ülkelerin ekonomik büyümelerini hızlandırmaktadır (Wensley ve Warda, 2007: 6).

Günümüzde ülkeler, ekonomik büyümelerini hızlandırmak ve uluslararası ticarete rekabet güçlerini arttırabilmek için yüksek teknolojlili ürün üretimine, üründe ve üretim sürecinde yeniliğe (inovasyon) büyük önem vermektedir. Artık ülkeler için en önemli güç kaynağı; stratejik konum, sahip olunan doğal kaynaklar ya da nüfusun çokluğu değil sahip olunan nitelikli işgücü, yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin miktar ve etkinliği ve Ar-Ge çalışmalarıyla elde edilen yeni bilgileri üretime dönüştürebilme yeteneğine sahip girişimci sayısıdır. Bu nedenle ülkeler firmaların Ar-Ge faaliyetlerini arttırabilmek için doğrudan ve dolaylı teşviklere başvurmaktadır. Bu kapsamda firmaların Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek için devlet tarafından sağlanan uygun koşullu krediler ve hibeler doğrudan finansman olarak kabul edilirken vergi teşvikleri dolaylı teşvik olarak adlandırılmaktadır (OECD, 2013). Ayrıca ülkeler yüksek teknolojlili üretim yapacak yabancı firmaları kendi ülkelerine çekebilmek için lisanslar, arazi tahsisleri, vergi muafiyetleri ve tekel hakları gibi ek teşvikler de sağlamaktadır (Göçer ve Peker, 2014: 10).

Firmaları Ar-Ge faaliyetlerine teşvik edici ve onların dış ticarete rekabet güçlerini arttırıcı politikaların yeni yatırımları teşvik ettiği, bu yolla ülkelerin ekonomik büyümeleri ve refah artışı üzerinde pozitif etkilerinin olduğu kabul edilmektedir (Aghion vd., 2012). Firmalara yönelik hükümet yardımları yerinde ve

doğru kullanıldığında bebek endüstrilerinin² de korunacağı değerlendirilmektedir (Kızılca, 2014: 2).

Tüketicilerin her zaman daha iyi ve daha yeni ürünlere sahip olma istekleri firmaları sürekli olarak yeni ürünler ve yeni teknolojiler geliştirmeye teşvik etmektedir. Schumpeter'in yaratıcı yıkım teorisinde de ifade edildiği gibi yeniliklere uyum sağlayan firmalar gelişip büyürken diğerleri piyasadan silinecektir (Schumpeter, 1942). Firmaların yenilikleri yakalayıp, daha da geliştirebilmeleri ise ancak yeterli ve etkili Ar-Ge çalışmasıyla mümkün olabilecektir. Bu çalışmalar aynı zamanda firmaların katma değeri daha yüksek ürünler üreterek kârlılıklarını arttırmalarına da imkân sağlayacaktır (Ekren, 2000: 1-2).

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarına uygulanan vergi teşviklerinin etkinliği teorik ve ampirik olarak incelenmiştir. Bu kapsamda Ar-Ge faaliyetlerine vergi teşviki uygulayan ABD, Avustralya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, Kanada ve Türkiye için 1999-2013 dönemi verileri kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Çalışmanın birinci bölümünde Ar-Ge faaliyetlerinin tanımı ve kapsamına yer verilmiş, ikinci bölümünde Ar-Ge faaliyetlerinin önemi ve amaçları incelenmiş, üçüncü bölümde dünyada, dördüncü bölümde Türkiye'de uygulanan Ar-Ge teşvikleri hakkında bilgiler sunulmuş, beşinci bölümde Ar-Ge teşviki amacıyla uygulanan vergi teşviklerinin etkinliğinin ölçülmesine yönelik olarak geliştirilen B endeksi hakkında bilgi verilmiş, altıncı bölümde literatür özeti yer almış, yedinci bölümde ampirik analiz gerçekleştirilmiş, sonuç ve önerilerle çalışma tamamlanmıştır. Bu çalışmanın incelenen konu ve analiz yöntemleri yönüyle literatüre bir katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

1. Ar-Ge Faaliyetlerinin Tanımı ve Kapsamı

Literatürde Ar-Ge ile ilgili olarak birçok tanımın yer aldığı görülmektedir. Bunlar arasında Frascati Kılavuzuna göre Ar-Ge; toplumdaki bireylerin kültür ve bilgi bileşiminden oluşan bilgi birikiminin artırılması ve bu birikimin teknolojiye ayak uydurabilecek şekilde yenilikçi uygulamalar üzerinde kullanılarak ülkelerin kalkınması, uluslararası rekabet gücünün artırılması ve araştırma ve geliştirmeye yönelik harcamaların gayrisafi milli hasıla içindeki payının artırılması için sistematik bir düzenlemeye dayalı olarak yürütülen ve bilgi birikiminin katma değeri yüksek yeni uygulamalarda kullanılması için önemli çalışmalardır (OECD, 2002a: 30).

4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'na göre Ar-Ge; bilimsel ve teknik bilgi birikimini artırmak amacıyla yeni bilgilere sahip olabilmek veya hali hazırda bulunan bilgilerle yeni ürün, malzeme, araç-gereç ve çözüm üretebilmek, yazılım üretimi dahil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturabilmek veya mevcut olanların donanımını geliştirmek amacı ile yapılan bilginin sistematik olarak toplanmasını, analizini ve yorumunu gerektiren insan, fikir ve teknoloji üçlüsünün bileşiminden oluşan ve bütün bunlarla beraber herkesin yapamadığı farklılığı ve farkındalığı oluşturmak için risk alarak yapılan sistematik çalışmalardır (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu, 2001: md. 3).

²Yeni gelişmekte olup, henüz dış piyasalarla rekabete hazır olmayan endüstrileri ifade etmektedir.

5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun'un 2/b bendine göre Ar-Ge; insan topluluğunun sahip olduğu bilgi birikiminin genişletilmesi ve bunun yeni sistem, süreç ve uygulamalar geliştirmek üzere kullanılması için sistematik bir şekilde yürütülen çalışmaların, bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayacak şekilde, çevreye uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında, özgün, yenilikçi, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetlerdir.

Ar-Ge ile ilgili bir başka tanım da Kurumlar Vergisi Genel Tebliği'nde yapılmıştır. Buna göre Ar-Ge faaliyetleri (1 Seri No'lu Kurumlar Vergisi Genel Tebliği, 2008: md.10.2.2):

- Çağa ayak uydurabilmek için bilim ve teknolojik bakımdan eksikliklerin giderilmesi ve böylece bilim ve teknolojiyi ileriye taşıyacak yeni teknik bilgilerin elde edilmesi ve ekonomideki bilgi birikiminin artırılması,
- Yeni geliştirilecek yöntemlerle mevcut durumdaki ürünlerin, araç ve gereçlerin, madde ve malzemelerin geliştirilmesi ya da tasarım ve çizim çalışmaları ile yeni ürün, malzeme ve madde, araç-gereç ve prototiplerin üretilmesi,
- Mevcut durumdaki yazılım faaliyetlerinin geliştirilmesi veya yeni ve özgün tasarıma dayanan yazılım faaliyetlerinin elde edilmesiyle beraber yeni üretim, yöntem, süreç ve işlemlerin araştırılması ve geliştirilmesiyle teknoloji üreten, gelişmiş bir ülke olmanın ve sunulan mal ve hizmetlerde standartlaşmanın sağlanması,
- Ayrıca fayda-maliyet analizini göz önünde bulundurarak fark yaratacak şekilde bir ürünün maliyetini düşürücü, kalite, standart ve performansını artırıcı yeni tekniklerin/teknolojilerin geliştirilmesi şeklinde tanımlanmıştır.

Ar-Ge faaliyetlerini ilgili benzer etkinliklerden ayıran temel özellik; bu çalışmalarda amaçlanan şeyin önemli ölçüde yenilik ve özgünlüğe sahip olmasıdır. Diğer bir anlatımla araştırma; mevcut olmayan ve bilinmeyen bilgi ve teknolojinin kazanılması, geliştirme ise daha ileriye yönlendirilmesi faaliyeti olup, bu faaliyetlerle ilgili olarak yapılan harcamaların tümü de Ar-Ge harcaması olarak ifade edilmektedir (Çankaya, 2003: 144). Ar-Ge faaliyeti (yeni ürün, hizmet ve süreç) esas itibarıyla deneme ve yanlışların bitip, ilk üretimin yapılmaya başlandığı anda sona erer. Ar-Ge projesi sonucunda elde edilen ürünler pazarlanabilir aşamaya geldiği anda proje amacına ulaşmış sayılır. Bu nedenle Ar-Ge projesinin tamamlandığı andan itibaren yapılan harcamalar Ar-Ge harcaması olarak değerlendirilmemektedir. Ancak süreci tamamlanmış olan bir proje sonucunda elde edilen ürünün geliştirilmesi amacıyla yapılacak herhangi bir çalışma yeni bir Ar-Ge projesi olarak değerlendirileceğinden yapılacak olan ek harcamalar yine Ar-Ge harcaması olarak kabul edilecektir (Bayrak, 2005: 78).

Ancak yapılan her yeni faaliyet ve yenilik Ar-Ge kapsamında değerlendirilmemektedir. Ar-Ge ve yenilik faaliyeti kapsamında değerlendirilmeyen faaliyetler şöyle sıralanabilir (Çalışaneller, 2009: 12-13).

- Bir Ar-Ge projesi kapsamında olmaksızın geliştirilmiş ya da icat edilmiş süreçlerin kullanımı,
- Bilimsel ve teknolojik yenilik doğurmayan rutin faaliyetler (rutin veri toplama, rutin analizler için kullanılan program, yazılım gibi üretilen prototiplerin rutin ayarlamaları),

- İnternet sitelerinin ve benzerlerinin hazırlanmasına yardımcı mevcut yazılımların kullanılması suretiyle yapılan yazılım geliştirme faaliyetleri,
- Proje sonucunda geliştirilen ürüne ilişkin fikri mülkiyet haklarının korunmasına yönelik çalışmalar,
- Pazarlama faaliyetleri, piyasa taramaları, pazar araştırması ya da satış promosyonu,
- Petrol, doğal gaz, maden rezervleri arama ve sondaj faaliyetleri,
- Yazılımlara ilişkin, bilimsel ve/veya teknolojik ilerlemeler veya teknolojik belirsizliklerin çözülmesini içermeyen olağan ve tekrarlanan faaliyetler,
- Alet, makine ve teçhizatlarına ait kalıpların tasarımına ilişkin olağan maliyetler.

2. Ar-Ge Faaliyetlerinin Önemi ve Amaçları

Ar-Ge faaliyetlerinin en önemli amacı sürekli değişen ve gelişen, rekabetçi bir ortamda faaliyette bulunan işletmelerin rekabet ortamında konumlarını güçlendirmek, pazar paylarını korumalarına ve geliştirmelerine yardım etmek, daha ileriye gitmelerine imkân sağlamak ve kârlılıklarını sürekli olarak arttırmaktır (Yavuz, 2010: 19). Bu temel amaca bağlı olarak Ar-Ge'nin diğer amaçları da aşağıdaki gibi sıralanabilir (Zerenler vd., 2007: 657-658):

- Mevcut ürün ve malzemelerin geliştirilmesini ve yeni kullanım alanlarına monte edilmesini sağlamak,
- Mevcut üretim tekniklerini geliştirmek veya yeni üretim teknikleri kullanarak gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek güce ulaşmak,
- Rakip firmaların veya ülkelerin gelişmelerine ayak uyduracak şekilde yenilikçi ve katma değeri yüksek ürünler üretilmesini sağlamak,
- Teknolojide elde edilecek gelişmeyle birlikte işgücü ve üretimde verimliliğin artırılmasına bağlı olarak üretim maliyetlerinin düşürülmesini sağlamak. Yani; bir ürünün maliyetini düşürücü, kalite, standart veya performansını yükseltici yeni tekniklerin/teknolojilerin geliştirilmesine katkı sağlamak,
- Doğru ve gerekli bilgilerin yönetime zamanında ulaşmasını sağlayacak yönetim bilgi sisteminin kurulmasını gerçekleştirmek,
- Ülkenin rekabet gücü ve refah düzeyinin artmasını, sürdürülebilir yüksek hızlı ekonomik büyümesini sağlayarak dışa bağımlılıkları azaltılmaktadır.

3. Dünyada Uygulanan Ar-Ge Teşvikleri

Dünya genelinde 1999 yılında 641 milyar dolar seviyesinde bulunan Ar-Ge harcamaları 2012 yılı itibarıyla 1,4 trilyon dolar düzeyine ulaşmıştır (Erkiletlioğlu, 2013: 3). Günümüzde küreselleşmeyle birlik teknolojik gelişmeler, yenilikçi ve katma değeri yüksek ürünler üretilmesi ülkeler arasındaki rekabet sürecini ve gücünü önemli ölçüde etkilemektedir. Son dönemlerde Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin, inovasyon politikası aracı olarak daha çok Ar-Ge vergi desteğini tercih etmeye başladığı görülmektedir (Akçomak, 2007). Özel sektörü Ar-Ge harcamalarına teşvik etmek için vergi teşviki politikası pek çok OECD ülkesi yanında Hindistan'da da uygulanmaktadır (Czarnitzki ve Toivanen, 2013).

Son yıllarda hızla artan dış ticarete rekabet sürecinde, yeni teknolojik ürünlerin üretilmesi veya geliştirilmesi bakımından ülkeler arasında uçurumun gün geçtikçe büyümesi, özellikle teknolojiden yoksun olarak nitelendirilen az gelişmiş ülkeleri

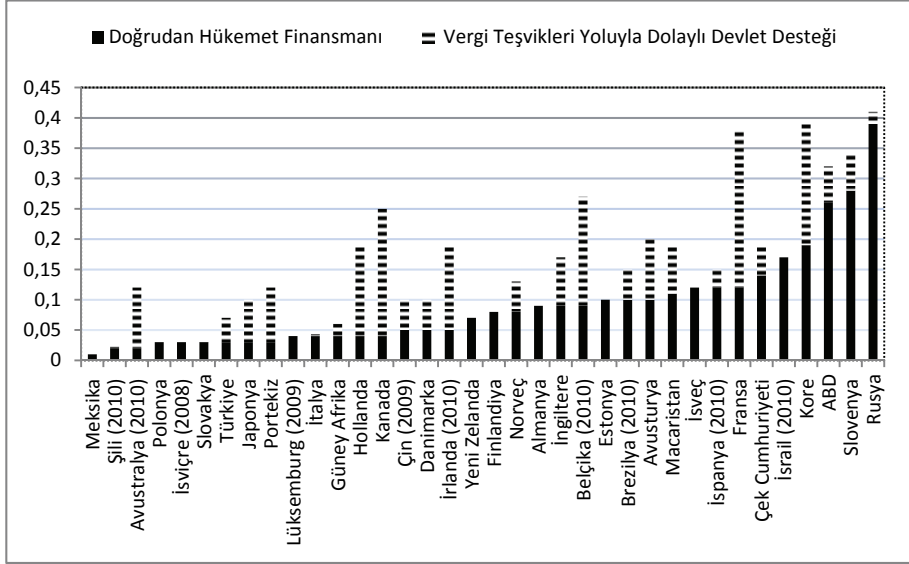
teknoloji üreten ülkelere daha da bağımlı hale getirmektedir. Bu çerçevede teknoloji fakiri ülkeler gelişmiş ülkelere olan bağımlılıklarını azaltmak ve gelişme yolunda önemli adımlar atabilmek için yeni üretim yöntemleri geliştirmek ve teknolojik bilgi üretmek zorundadır. Az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin uluslararası alanda bilgi ve teknoloji yönünden daha güçlü bir konuma gelebilmesi için yeni teknoloji geliştirmeye yönelik Ar-Ge faaliyetlerini değişik teşvik araçlarını kullanarak desteklemesi gerekmektedir (Oktayer, 2003: 187). Bu bağlamda Ar-Ge ile teknolojinin geliştirilmesine, yeni süreç, yöntem ve üretim işlemlerin araştırılmasına veya mevcut olanların geliştirilmesine yönelik olarak genellikle üç tür politik araç kullanılmaktadır (Guellec ve De La Potterie, 2003: 227):

- Kamu kurum ve kuruluşları tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri,
- Özel kesim tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerine kredi ve hibe yoluyla sağlanan doğrudan devlet teşvikleri ve
- Ar-Ge faaliyetleri kapsamında yapılan harcamalara, vergisel teşvikler sağlanması biçiminde uygulanan dolaylı finansman.

Bu politik araçlardan son ikisi literatürde mali teşvikler olarak bilinmektedir (Deloitte, 2013: 3). Mali teşviklerden biri olan ve dolaylı mali destekler şeklinde de ifade edilen vergi teşvikleri şu işlemleri kapsamaktadır: Vergi indirimleri, istisna ve muafiyetler, hızlandırılmış amortisman uygulaması, vergi tatili ve vergi kredisi, belli koşullar altında firmalara vergi cenneti ülkelerinde uygulanan oranların uygulanması ya da Ar-Ge harcamalarının gider olarak yazılabilmesi (European Comission, 2003: 1). Vergi teşvikleri ülkelerin Ar-Ge performansları üzerinde etkili olan ve en yaygın kullanılan maliye politikası aracı olma özelliğine de sahiptir (Griffith vd., 2000: 9; Hodzic, 2013: 401).

Vergi teşviklerine en çok önem veren ülkeler arasında Fransa, Kanada, Norveç, Avustralya ve Hollanda sayılabilir. Vergi teşvikleri bu ülkelerin bilim ve teknoloji için ayırdığı bütçelerde önemli bir kaynak işlevi görmektedir. Kanada, Ar-Ge yatırımlarında ABD'ye kıyasla %5,5 maliyet avantajına sahiptir. Ar-Ge AB ülkeleri arasında yüksek vergi teşviki sağlayan ülkeler arasında ise İspanya, Portekiz ve Çek Cumhuriyeti sayılabilir (Güzel, 2009: 36).

Özel sektör Ar-Ge harcamalarının doğrudan kamu tarafından finansmanının birçok ülkede uzun bir geçmişi varken vergi teşvikleri, bazı istisnai ülkeler dışında genel olarak son dönemlerde yaygınlaşmaya başlamış ve günümüzde Ar-Ge harcamalarının teşviki konusunda önemli bir politika aracı haline gelmiştir (Busom vd., 2011: 1). Ülkeler tarafından Ar-Ge harcamalarını desteklemede vergi teşvikleri ve doğrudan fonlama yani kredi ve hibelerin kullanılma oranlarına ilişkin veriler Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1: Ülkelerde Ar-Ge Desteklerinin GSYH İçindeki Payları

Kaynak: OECD (2013), Science, Technology and Industry Scoreboard.

Not: Şekilde yer alan veriler genel olarak 2013 yılına ait olup, parantez içinde belirtilen tarihler ilgili ülke için ulaşılabilen en son verinin ait olduğu yılı ifade etmektedir. Dikey eksenindeki değerler sağlanan teşviklerin GSYH'ye oranını ifade etmektedir.

Şekil 1'de görüldüğü üzere Meksika, Polonya, Almanya, İsveç, İsviçre, Lüksemburg, Yeni Zelanda, Finlandiya, İsrail ve Estonya gibi ülkeler özel sektörün Ar-Ge harcamalarını sadece doğrudan finansman yöntemiyle desteklerken (koyu düz sütunla görülenler), diğer ülkeler her iki yöntemi bir arada kullanmaktadır. Ar-Ge harcamalarını desteklemede her iki finansman yöntemini de kullanan ülkelerden Şili, Slovakya, İtalya, Güney Afrika, Norveç, İngiltere, Brezilya, Macaristan, İspanya, Çek Cumhuriyeti, ABD, Slovenya ve Rusya daha çok hibe ve kredi gibi doğrudan finansman araçlarını kullanırken Avustralya, Türkiye, Japonya, Portekiz, Hollanda, Kanada, İrlanda, Belçika, Fransa ve Kore gibi ülkeler ise vergi teşvikleri gibi dolaylı finansman araçlarını tercih etmiştir. Çin, Danimarka ve Avusturya'nın ise her iki finansman yöntemini de eşit ağırlıkta kullanmakta olduğu görülmektedir.

4. Türkiye'de Uygulanan Ar-Ge Teşvikleri

Türkiye'nin de kalkınma ve uluslararası rekabet açısından gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmesi için yeni teknoloji geliştirmesi ve katma değeri yüksek ürünler üretmesi gerekmektedir. 1980 öncesinde uygulanan ithal ikamesine dayalı, kısmen dışa kapalı ekonomi modelinde Ar-Ge ve inovasyona ihtiyaç duyulmamıştır. 24 Ocak 1980'de kabul edilen ihracata dayalı ve dışa açık ekonomik büyüme modeli, yurt içi üreticileri dış rekabetle karşı karşıya getirmiştir. Bu durum firmaların ve devlet kuruluşlarının Ar-Ge ve inovasyona olan ihtiyacını görünür hale getirmiştir. Özellikle 1996'dan itibaren dahil olunan gümrük birliği süreci Ar-Ge ve inovasyona olan ihtiyacın daha da artmasına neden olmuştur. Bütün bu gelişmelerin sonucunda Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesine yönelik birtakım yasal ve yapısal düzenlemelere yer verilmiştir.

Türk vergi sisteminde Ar- Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesine yönelik destek ve teşvik düzenlemeleri temel olarak aşağıda belirtilen kanunlar çerçevesinde ele alınmıştır (Çalışaneller, 2009: 2):

- 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu
- 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu
- 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun

Türkiye’deki Ar-Ge faaliyetlerinin vergisel yolla teşvikine ilişkin uygulamada son dönemde özellikle 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun’la önemli adımlar atılmıştır. Söz konusu Kanunla atılan en önemli adım ise %40 olan Ar-Ge indirim oranının %100’e çıkartılması ve 4691 sayılı Kanun’dan faydalanma süresinin 31.12.2013 olan bitim tarihinin 31.12.2023 tarihine kadar uzatılması gösterilebilir.

Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerinin vergisel yolla teşvikine ilişkin uygulamada yer alan kanun kapsamındaki teşvik unsurları, teşvikten kimlerin yararlanacağı ve teşvik süresi gibi ölçütler her bir kanun için ayrı ayrı aşağıdaki tablolarda değerlendirilmiştir.

Tablo 1: 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu

Kurumlar/Gelir Vergisi Teşvik Türü	Ar-Ge İndirimi: Ar-Ge harcamalarının %100’ü kazancın tespitinde indirim olarak dikkate alınır.
Ar-Ge İndiriminin Devri	İlgili dönemde kazancın yetersizliği nedeniyle indirim konusu yapılamayan Ar-Ge indirim tutarı sonraki hesap dönemlerine devreder.
KV/GV Teşvikinden Kimler Yararlanabilir	İşletme bünyesinde Ar-Ge faaliyeti gerçekleştiren gelir ve kurumlar vergisi mükellefleri yararlanabilir.
Süre Sınırı	Süre sınırlaması yoktur.

Kaynak: 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu; Yıldız, 2014; Denetim ve Yönetim Danışmanlığı (12.02.2014), Vergi Portalı (13.02.2014).

Tablo 1’de de görüldüğü gibi amacı ekonomik, sosyal, teknolojik, politik, kültürel ve ekolojik denge açısından küresel entegrasyon ve dayanışmanın arttığı bir arenada uluslararası rekabet gücünü artıracak büyük ölçekli yatırımları özendirmek, tasarrufları katma değeri yüksek yatırımlara dönüştürebilmek, sosyo-ekonomik anlamda geride kalmış bölgelerin araştırma ve geliştirme faaliyetlerini destekleyerek bölgesel gelişmişlik farklılıklarını azaltmak olan 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu değerlendirilmiştir (KVK, md.32/A). 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu’na ilişkin bilgiler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu

Kurumlar/Gelir Vergisi Teşvik Türü	Kazanç İstisnası: Teknoloji geliştirme bölgelerinde faaliyet gösteren gelir ve kurumlar vergisi mükelleflerinin, teknoloji geliştirme bölgesindeki yazılım ve Ar-Ge faaliyetlerinden elde ettikleri kazançlar kurumlar vergisinden istisnadır.
KV/GV Teşvikinden Kimler Yararlanabilir	- Teknoloji geliştirme bölgesinde faaliyet gösteren firmalar - Yönetici şirketler - Teknoloji geliştirme bölgelerinde çalışanlar
Gelir Vergisi Stopaj Teşviki	Teknoloji geliştirme bölgelerinde çalışan araştırmacı, yazılımcı ve Ar-Ge personeli ile destek personelinin (destek personeli sayısı Ar-Ge personeli sayısının %10'unu aşamaz ve hesaplamalarda çıkan kesirler tama tamamlanır) bu görevleri ile ilgili ücretlerinin tamamı gelir vergisinden istisna edilmiştir.
Sigorta Primi Desteği	Ücreti gelir vergisinden istisna olan personel için hesaplanan işveren payının yarısı her bir personel için beş yıl süreyle Maliye Bakanlığı bütçesine konulacak ödenekten karşılanır.
Damga Vergisi İstisnası	Sadece yönetici şirket 4691 sayılı Kanun'un uygulanması ile ilgili olarak düzenlenen kağıtlardan ve yapılan işlemlerden dolayı damga vergisi ve harçtan muaftır.
KDV İstisnası	Münhasıran bu bölgelerde ürettikleri sistem yönetimi, vergi yönetimi, iş uygulamaları, sektörel, internet, mobil askeri komuta kontrol uygulama yazılımı şeklindeki teslim ve hizmetler KDV'den istisna edilmiştir.
Süre Sınırı	31.12.2023 tarihine kadar geçerlidir.

Kaynak: 4691 sayılı TGBK; Yıldız, 2014; Denetim ve Yönetim Danışmanlığı (12.02.2014); Vergi Portalı (13.02.2014).

Tablo 2'de yer alan bilgiler çerçevesinde ülke sanayisinin uluslararası rekabet ortamında ihracata yönelik bir yapıya kavuşturulması için teknoloji yoğun alanlarda yatırım olanakları oluşturmak ve katma değeri yüksek teknolojik ürünler elde edilebilecek yabancı sermayenin ülkeye girişini hızlandıracak teknolojik alt yapıyı sağlamak amacıyla 2001 yılından itibaren uygulanan 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu'nun özelliklerinin (TGBK, md.1) ele alındığı görülmektedir. 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun'un detayları Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3: 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun

Kurumlar/Gelir Vergisi Teşvik Türü	Ar-Ge indirimi, Ar-Ge harcamalarının %100'ü kazancın tespitinde indirim olarak dikkate alınır.
KV/GV Ek Teşvik	500 ve üzerinde tam zaman eşdeğer Ar-Ge personeli istihdam eden Ar-Ge merkezleri için ek olarak bir önceki yıla göre gerçekleştirdikleri harcama artışının %50'si ticari kazancın tespitinde indirim konusu yapılır.
Ar-Ge İndiriminin Devri	İlgili dönemde kazancın yetersizliği nedeniyle indirim konusu yapılamayan Ar-Ge indirimi tutarı sonraki hesap dönemlerine devreder.

Ar-Ge İndiriminin Devrinde Değerleme	Önceki yıldan devreden tutarlar 213 sayılı Kanun’a göre her yıl belirlenen yeniden değerlendirme oranında artırılarak dikkate alınır.
KV/GV Teşvikinden Kimler Yararlanabilir	-Teknoloji merkezi işletmelerinde, Ar-Ge merkezlerinde, kamu kurum ve kuruluşları ile kanunla kurulan vakıflar tarafından veya uluslararası fonlarca desteklenen Ar-Ge ve yenilik projesi kapsamında, rekabet öncesi işbirliği projeleri kapsamında ve teknogirişim sermaye desteklerinden yararlanmak suretiyle Ar-Ge ve yenilik faaliyeti gerçekleştiren KV mükellefleri -Ticari faaliyetle uğraşan GV mükellefleri
Gelir Vergisi Stopajı Teşviki	Kamu personeli hariç Ar-Ge ve destek personelinin (destek personelinin tam zaman eşdeğeri sayısı, toplam tam zamanlı Ar-Ge personeli sayısının %10’unu geçemez) bu görevleri ile ilgili elde ettikleri ücretlerinin; Doktoralı personel için %90’ı, Diğer personel için %80’i gelir vergisinden müstesnadır.
Sigorta Primi Destegi	Kamu personeli hariç Ar-Ge ve destek personelinin Ar-Ge faaliyetleri kapsamındaki çalışmaları nedeniyle elde ettikleri ücretleri üzerinden hesaplanan sigorta primi işveren hissesinin yarısı her bir personel için 5 yıl süreyle maliye bakanlığı bütçesine konulacak ödenekten karşılanır.
Damga Vergisi İstisnası	Ar-Ge ve yenilik faaliyetiyle ilgili düzenlenen bütün kağıtlar damga vergisinden istisnadır.
Teknogirişim Sermaye Destegi	Bir defaya mahsus olmak üzere ve 100.000 TL’ye kadar (bütçesinde Ar-Ge projelerinin desteklenmesi amacıyla ödeneği bulunan merkezi yönetim kapsamındaki tüm kamu idareleri tarafından yapılan ödemelerin toplamı her takvim yılı için 10.000.000 TL’yi geçemez) alınan destek kurum kazancı ve ticari kazancın tespitinde gelir olarak dikkate alınmaz.
Süre Sınırı	31.12.2023 tarihine kadar geçerlidir.

Kaynak: 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun, Denetim ve Yönetim Danışmanlığı (12.02.2014), Vergi Portalı (13.02.2014).

Tablo 3’de Ar-Ge ve yenilik yoluyla ülke ekonomisinin yüksek düzeyde rekabet edebilir bir yapıya kavuşturulması için teknolojik bilgi üretilmesini, üründe ve üretim süreçlerinde yenilik yapılmasıyla birlikte ürün kalitesi ve standardının yükseltilmesini, üretim maliyetlerinin düşürülmesini sağlayarak verimliliğin artırılmasını, Ar-Ge personeli ve nitelikli işgücü istihdamının artırılmasını desteklemek ve teşvik etmek amacıyla uygulanan 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun’un özellikleri belirtilmiştir.

5. Vergi Teşviklerinin Etkinliğinin Ölçülmesi

İlk defa 1983 yılında Kanada Vergi Vakfı tarafından yayınlanan B-Endeksi; bir dolarlık Ar-Ge harcamasının vergi sonrası maliyetinin (1-A) kurumlar vergisi oranının 1’den çıkarılmasıyla bulunan değere (1-t) bölünmesiyle elde edilmektedir. Yani:

$$B \text{ Endeksi} = \frac{1 - A}{1 - t} \quad (1)$$

Burada A ; yıpranma payı indirimlerini, vergi kredilerini ve Ar-Ge için yapılmış diğer vergi teşviklerinin iskonto edilmiş bugünkü net değerini, t ise kurumlar vergisi oranını ifade etmektedir.

Herhangi bir ülkede Ar-Ge faaliyetlerine yönelik özel bir Ar-Ge vergi teşvik uygulaması bulunmuyorsa ve Ar-Ge yatırımları için yapılan cari harcamaların tamamı da gider olarak vergiye esas gelirden düşülebiliyorsa o ülkede Ar-Ge harcamasının vergi sonrası maliyeti ile kurumlar vergisi oranı birbirine eşit olacağından B-Endeksinin değeri de 1'e eşit olacaktır (Warda, 2001: 204).

Bir ülkenin B-Endeksi değeri birden küçük olmak şartıyla ne kadar küçükse o ülkenin Ar-Ge vergi uygulamalarının o derece etkin olduğu kabul edilmektedir. Çünkü diğer etkenlerin aynı olduğu varsayımı altında B-Endeksi değerinin küçük olması Ar-Ge vergi teşvik oranının yüksek olduğu anlamına gelmektedir ki bu da o ülkede daha fazla Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirileceği anlamına gelmektedir. Ülkelere ait B-Endeksi değerleri Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4: Ülkelerin Ar-Ge'nin Teşvikinde Uyguladıkları B-Endeks Değerleri

	ABD	Avusturya	Danimarka	Fransa	Hollanda	İngiltere	İspanya	Kanada	Türkiye
1999	0.93	0.89	0.87	0.92	0.61	0.89	0.69	0.68	0.86
2000	0.93	0.89	0.88	0.93	0.63	0.89	0.63	0.68	0.86
2005	0.93	0.92	0.84	0.87	0.76	0.89	0.56	0.68	0.86
2011	0.94	0.90	0.79	0.57	0.72	0.81	0.65	0.67	0.78
2012	0.94	0.88	0.71	0.57	0.67	0.72	0.65	0.67	0.78
2013	0.93	0.88	1.01	0.49	0.66	0.72	0.62	0.67	0.78

Kaynak: Warda, 2001; Elschner ve Ernst, 2008, <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>

Tablo 4'den de görüldüğü gibi Ar-Ge vergi teşviki uygulayan ülkeler sepetinde bir dolarlık Ar-Ge harcaması için en fazla teşviki 2013 yılında 0.51 (1-B Endeksi) ile Fransa ve 2001-2006 yılları arasında 0.44 (1- B Endeksi) ile İspanya gerçekleştirmiştir.

Bir ülkenin B-Endeks değerinin bir veya birden büyük olması ise o ülkede özel bir Ar-Ge vergi teşviki olmadığı anlamına gelmektedir (OECD, 2002b: 20). Nitekim Ar-Ge vergi teşviki uygulamayan Almanya, Finlandiya, İsrail, İsviçre, İsveç, İzlanda, Lüksemburg ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde B-Endeksi değeri birin üzerinde yer aldığı için bu ülkelerin Ar-Ge vergi teşvik miktarları eksi değerlerde çıkmıştır.

Türkiye ise 2008 yılında yaptığı yasal düzenlemelerle Ar-Ge vergi teşvik miktarının artmasını sağlamıştır. 2008 yılına kadar her bir dolarlık Ar-Ge harcaması için yaklaşık 0,14 dolarlık bir teşvik sağlanmakta iken 2008 ve sonraki yıllarda bu miktar 0,22 dolara yükselmiştir.

6. Literatür Özeti

Ar-Ge harcamalarının teşviki ve bu teşviklerin etkilerine ilişkin yapılan çalışmaların kısa bir özeti yayımlanma tarihi sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Guellec ve De La Potterie (2000), 1998-1999 yılları için on yedi OECD ülkesinde, kamunun özel sektör Ar-Ge yatırımlarına sağladığı doğrudan finansman desteğinin özel sektör Ar-Ge harcama düzeyini pozitif etkilediği, yapılan bir dolarlık

finansman desteğinin firmaları ortalamada 1,7 dolarlık araştırma yapmaya sevk ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Bloom vd. (2000), 1979-1997 yılları için dokuz OECD ülkesinde, Ar-Ge vergi teşviklerinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisini analiz etmiş ve vergi teşviklerinin Ar-Ge yoğunluğunu arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Vergi teşvikleri vasıtasıyla Ar-Ge maliyetlerindeki %10'luk bir azalmanın kısa dönem Ar-Ge harcamalarında %1'lik, uzun dönem Ar-Ge harcamalarında ise yaklaşık %10'luk bir artışa yol açtığını tespit etmiştir.

OECD (2002c), yeni bilimsel ve teknolojik göstergelerin incelenmesi sonucunda, Ar-Ge için sağlanan vergi teşvikleri ile özel sektör Ar-Ge harcaması arasında doğrusal bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarındaki ortalama artışın vazgeçilen vergi miktarı yani teşvik edilen vergi miktarı kadar artırılabilirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Akçomak (2007), Ar-Ge vergi desteklerinin etkinliğini Türkiye için incelemiş ve Türkiye'de teknoloji geliştirme bölgelerinde bulunan işletmelerin, yazılım ve Ar-Ge faaliyetlerinden elde ettikleri kazançlarının gelir ve kurumlar vergisinden muaf olduğunu, yeni teknoloji ve bilgi arayışına yönelik Ar-Ge harcamaları tutarının %40'ının vergi matrahından düşülmekte olduğunu ve bu oranın dünyadaki pek çok ülkeden daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Cappelen vd. (2008), Ar-Ge için uygulanan vergi teşviklerinin patent ve inovasyon üzerindeki etkileriyle ilgili olarak yeni faaliyette bulunacak firmaların yeni ürün ve süreçlerinin tanıtılmasında, yeni ürün çıktılarının elde edilmesinde, bunlara ek olarak da tanıtılacak yeni ürün ve süreçler için patent uygulamalarının artmasında mali teşviklerin etkili olduğunu belirtmiştir.

Erden (2009), Türkiye'de kamu, Ar-Ge ve inovasyon desteklerini incelediği çalışmasında kamu Ar-Ge destek politika araçlarının daha etkin kullanılması gerektiğini, bu kapsamda kamu veya özel sektörün yürüteceği Ar-Ge faaliyetlerinin ve bu konuda sağlanacak parasal teşviklerin önemli olduğunu ifade etmiştir.

Czarnitzki vd. (2011), Kanada'da uygulanan Ar-Ge vergi indirimlerinin, firmaların Ar-Ge yatırım kararları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunu, firmaların ürün çıktılarını artırdığını, hatta vergi kredileri sayesinde firmaların yenilikçi ürün sayılarını artırdığını ve bu ürünlerin piyasalarda olumlu değerlendirilmesi sonucunda satışların da arttığını belirlemiştir. Bunlara ek olarak vergi kredilerinin firmaların yenilikçi ürünlerinin ulusal ve dünya piyasasında tanıtımını da desteklediğini belirlemiştir.

Çelebi ve Kahrman (2011), Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak uygulanan vergi teşviklerini karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmasında İrlanda'da %25 olan vergi kredisi oranının Fransa'da %30, İngiltere'de KOBİ'ler için %200, büyük firmalar için %130 olduğunu, Türkiye'de ise bu oranın %100 olarak uygulandığını belirtmiştir. Ayrıca Türkiye'de son yıllarda yapılan düzenlemelerle Ar-Ge faaliyetlerine yönelik önemli teşvikler sağlandığını, 2006-2007 döneminde her bir dolarlık Ar-Ge harcaması için yaklaşık 0,14 dolar teşvik sağlanırken bu miktarın 2008-2009 döneminde 0,22 dolara kadar yükseltildiğini ifade etmiştir. Bu oranlarla Türkiye'nin AB'ye yeni üye olmuş olan eski Doğu Bloku ülkelerinin üzerinde yer aldığını tespit etmiştir.

Stewart vd. (2012), Amerika Birleşik Devletleri'nin Ar-Ge harcamaları için vergi teşvik oranını %14'den %20'ye çıkarması durumunda yıllık GSMH'sinin 66 milyar

dolar artacağını ve en az 162.000 kişiye yeni iş olanağı doğacağını belirtmiştir. Ayrıca artırılacak teşvik oranının her yıl 3850 adet yeni patent meydana getirebileceğini ve verimliliği 0,64 puan artıracığını vurgulamıştır.

Lokshin ve Mohnen (2012), Ar-Ge teşviki amacıyla uygulanan mali indirim politikalarının etkilerini Almanya’da faaliyet gösteren firmalar için 1996-2004 döneminde dengesiz panel veri analizi yöntemiyle yaptıkları çalışmada vergi indirimleri %1 arttığında firmaların Ar-Ge maliyetlerinin kısa dönemde %0,21, uzun dönemde ise %0,56 oranında azaldığını tespit etmiştir.

Ambarmal ve Sharma (2014), Ar-Ge ile inovasyon arasındaki ilişkiyi Hindistan’da yüksek ve orta-yüksek teknoloji üreten firmaların 1995-2010 dönemi verilerini kullanarak iki aşamalı Heckman yöntemiyle incelemiş ve aralarında anlamlı bir ilişki tespit edememiştir.

7. Ampirik Analiz

7.1. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada hükümet tarafından özel sektöre sağlanan Ar-Ge teşviklerinin etkinliği Ar-Ge faaliyetlerine vergi teşviki uygulayan ABD, Avustralya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, Kanada ve Türkiye’ye ait 1999-2013 dönemi (Ar-Ge harcamalarının GSYH’ye oranı: Ar-Ge) Ar-Ge için vergi teşvikleri (VT) ve inovasyon (yerli ve yabancı toplam patent başvuru sayısı: INV) değişkenleri kullanılarak analiz edilmiştir. Ar-Ge için uygulanan vergi teşviklerinin etkisi B-Endeksi yardımıyla analize dahil edilmiştir. Ancak B-Endeksinin değeri bire yaklaştıkça teşviklerin azaldığı anlamına gelmektedir. B-Endeksi birden çıkarıldığında ise bir dolarlık Ar-Ge yatırımına ne kadarlık vergi teşviki uygulandığını göstermektedir ve analizde bu değer kullanılması daha anlamlı olacaktır. Bu nedenle B-Endeksi değeri birden çıkarılarak analize dahil edilmiştir. İnovasyon serisinin doğal logaritması alınarak analize dahil edilmiştir. Veriler Dünya Bankası ve Eurostat’tan alınmıştır. Analizde kullanılan modeller şöyledir:

$$\text{Model 1: } Ar\&Ge_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}VT_{it} + u_{it}$$

$$\text{Model 2: } INV_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i}Ar\&Ge_{it} + v_{it}$$

Analiz sonucunda beklentimiz; Ar-Ge çalışmalarına uygulanan vergi teşviklerinin Ar-Ge faaliyetlerini arttıracığı, artan Ar-Ge faaliyetlerinin de inovasyonu olumlu yönde etkileyeceği doğrultusundadır.

7.2. Yöntem

Çalışmada Ar-Ge teşviki uygulayan dokuz ülke için panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda önce analize konu ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı $CDLM_{adj}$ yöntemiyle sonra serilerin durağanlığı Levin, Lin, Chu (LLC) (2002), Im, Pesaran, Shin (IPS) (2003) ve Hadri (2000) testleriyle incelenmiştir. Seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığı Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen yöntemle incelenmiştir. Seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin varlığı ise Pedroni (2004) testi ve Westerlund (2005) tarafından geliştirilmiş olan panel Cusum testi ile incelenmiştir. Eşbütünlük katsayılarının homojenliği Pesaran ve Yamagata (2008) yöntemiyle test edilmiştir. Uzun ve kısa dönem katsayıları Breitung (2005) yöntemiyle tahmin edilmiştir. Analizler için Stata 11, Gauss 9.0 ve EViews8 programları ve bu programlar için yazılmış kodlar kullanılmıştır.

7.3. Yatay Kesit Bağımlılığının Kontrol Edilmesi

Paneli oluşturan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığının dikkate alınıp-alınmaması elde edilecek sonuçları önemli ölçüde etkilemektedir (Breusch ve Pagan, 1980; Pesaran, 2004). Bu nedenle analize başlamadan önce serilerde ve eşbütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığının varlığının test edilmesi gerekmektedir. Ayrıca yapılacak birim kök ve eşbütünleşme testleri için yöntem seçimi yapılırken bu durumun göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu çalışmada ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı varlığı Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen sapması düzeltilmiş CDLM testi ($CDLM_{adj}$) ile kontrol edilmiştir. Bu testin boş hipotezi “birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklindedir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5: $CDLM_{adj}$ Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
VT	-0.978	0.836
AR-GE	-0.315	0.624
INV	-1.104	0.135
Model 1	2.293	0.114
Model 2	-1.817	0.353

Tablo 5’deki sonuçlara göre olasılık değerleri 0.05’den büyük olduğu için H_0 hipotezleri kabul edilmiş ve ülkelerde bu değişkenler noktasında yatay kesit bağımlılığı olmadığına karar verilmiştir. Bu nedenle analizin bundan sonrasında yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurmaman analiz yöntemleri kullanılmıştır.

7.4. Panel Birim Kök Testi

Yapılacak analizin güvenilir sonuçlar verebilmesi için serilerin durağan olması önem taşımaktadır. Bu çalışmada serilerin durağanlıkları LLC, IPS ve Hadri (2000) testleriyle sınanmıştır. Bu testlerden birincisi paneli oluşturan yatay kesitlerin homojen olduğunu, ikincisi ise heterojen olduğunu varsaymaktadır. LLC ve IPS testlerinin boş hipotezleri “seri durağan değildir” şeklinde iken Hadri testinde “seri durağandır” biçiminde olup, diğer testlerin sağlaması niteliğindedir. Burada üç test birlikte kullanılarak olası bütün durumlar göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmada panel birim kök testleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6: Birim Kök Testleri

	Ar-Ge	VT	INV	Δ Ar-Ge	Δ VT	Δ INV
LLC	0.11 (0.54)	0.75 (0.77)	-0.71 (0.23)	-2.12 (0.01)**	-2.62 (0.00)*	-2.66 (0.00)*
IPS	0.97 (0.83)	0.12 (0.55)	0.11 (0.54)	-2.28 (0.01)**	-3.48 (0.00)*	-3.61 (0.00)*
Hadri	2.85 (0.00)*	6.25 (0.00)*	5.24 (0.00)*	-0.41 (0.66)	1.35 (0.08)***	1.64 (0.049)**

Not: Verilen değerler ilgili test istatistikleri olup, parantez içindekiler olasılık değerleridir.

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde durağanlığı ifade etmektedir.

Tablo 6’daki test sonuçları incelendiğinde, serilerin düzey değerlerinde durağan olmayıp, birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri yani $I(1)$ oldukları görülmektedir. Bu durum, ülkelerde Ar-Ge harcamaları, vergi teşvikleri ve inovasyonların stabil olmadığını göstermektedir. Buradan hareketle söz konusu

politikaların sürdürülebilirliğinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

7.5. Panel Nedensellik Testi

Bu çalışmada seriler arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen yöntemle incelenmiştir. Bu yöntemin başlıca avantajları; zaman boyutu, yatay kesit boyutundan büyük olduğunda da küçük olduğunda da kullanılabilmesi ve dengesiz panel veri setlerinde de etkin sonuçlar üretebilmesidir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012). Testin boş hipotezi “birinci seriden ikinciye doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur” şeklindedir. Dumitrescu ve Hurlin (2012), iki farklı test istatistiği geliştirmiştir. Testin en önemli kısıtı sadece iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisini incelemeye etkin olmasıdır. Bu nedenle seriler ikiye bölünmüş ve elde edilen sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7: Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	Karar
VT=>AR-GE	8.65 (0.00)*	5.59 (0.00)*	Vergi teşviklerinden Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensellik ilişkisi vardır.
AR-GE=>VT	1.98 (0.055)	1.03 (0.232)	Ar-Ge harcamalarından vergi teşviklerine doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.
AR-GE=>INV	2.40 (0.02)**	1.32 (0.16)	Ar-Ge harcamalarından inovasyona doğru bir nedensellik ilişkisi vardır.
INV=>AR-GE	0.018 (0.39)	-0.309 (0.38)	İnovasyondan Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisinin varlığını ifade etmektedir.

Tablo 7’deki sonuçlar incelendiğinde; vergi teşviklerinden Ar-Ge harcamalarına, Ar-Ge harcamalarından da inovasyona doğru nedensellik ilişkilerinin var olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular Şekil 2 yardımıyla daha kolay izlenebilir.

Şekil 2: Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkileri



Şekil 2’den de görüldüğü gibi Ar-Ge harcamalarına yönelik vergi teşvikleri Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge harcamaları da inovasyon faaliyetlerini arttırmaktadır. Bu yönüyle firmaların Ar-Ge harcamalarını ve yeni ürün geliştirmelerini arttırmak

isteyen ülkelerin vergi teşviklerini politika aracı olarak kullanabilecekleri değerlendirilmektedir.

7.6. Panel Eşbütünleşme Testi

Çalışmada seriler arasında eşbütünleşmenin varlığı Pedroni (2004) testi ve Westerlund (2005) tarafından geliştirilmiş olan panel Cusum testi ile incelenmiştir. Pedroni (2004), paneli oluşturan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını test edebilmek için yedi farklı test istatistiği geliştirmiştir. Pedroni (2004) testinin boş hipotezi “paneli oluşturan seriler arasında eşbütünleşme yoktur” şeklindedir. Cusum testinde ise boş hipotez “seriler arasında eşbütünleşme vardır” biçiminde olup, bu yönüyle Pedroni (2004) testinin bir sağlaması mahiyetindedir. Pedroni (2004) ve Westerlund (2005) panel eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8: Pedroni (2004) Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

		Model 1		Model 2	
		Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Pedroni	Panel ν -İstatistiği	3.14	0.00*	2.46	0.00*
	Panel ρ - İstatistiği	1.03	0.85	-2.43	0.00*
	Panel t - İstatistiği	-0.42	0.33	-6.08	0.00*
	Panel ADF - İstatistiği	-3.98	0.00*	-6.22	0.00*
	Grup ρ - İstatistiği	1.70	0.95	0.58	0.72
	Grup t - İstatistiği	-0.43	0.33	-6.26	0.00
	Grup ADF - İstatistiği	-3.40	0.00*	-3.86	0.00*
Cusum		-0.020	0.508*	1.114	0.133*

Not: *, %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ifade etmektedir.

Tablo 8’deki sonuçlara göre seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğuna karar verilmiştir. Yani bu seriler uzun dönemde birlikte hareket etmektedir ve bu serilerin düzey değerleriyle yapılacak model tahminleri sahte regresyon problemi içermeyecektir.

7.7. Eşbütünleşme Katsayılarının Homojenliğinin Test Edilmesi

Eşbütünleşme denklemlerinde eğim katsayılarının homojenliğini test etmeye yönelik ilk çalışmalar Swamy (1970) ile başlamış; Pesaran ve Yamagata (2008), Swamy testini geliştirmiştir. Bu testin boş hipotezi “eşbütünleşme katsayıları homojendir” şeklindedir. Homojenite testi sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9: Homojenite Testi Sonuçları

		Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Model 1	Δ	-1.936	0.974
	Δ_{adj}	-2.148	0.984
Model 2	Δ	-1.379	0.916
	Δ_{adj}	-1.530	0.937

Tablo 9'da hesaplanan testlerin olasılık değerleri 0.05'den büyük olduğu için boş hipotez kabul edilmiştir. Eşbütünleşme denklemlerinde eğim katsayılarının homojen olduğuna karar verilmiştir. Bu durumda panelin geneli için yapılacak eşbütünleşme yorumları geçerlidir.

7.8. Eşbütünleşme Katsayılarının Tahmini: Uzun Dönem Analizi

Çalışmada eşbütünleşme katsayıları Model 1 ve Model 2 kullanılarak Breitung (2005) iki aşamalı tahmincisi yardımıyla tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10: Eşbütünleşme Katsayıları Tahmin Sonuçları

	Katsayı	t-istatistiği
Model 1	0.79	1.754
Model 2	0.345	2.929

Tablo 10'daki sonuçlar incelendiğinde bu ülkelerde vergi teşvikleri %1 arttığında firmaların yaptığı Ar-Ge harcamalarının %0,79 oranında arttığı, Ar-Ge harcamaları %1 arttığında ise inovasyonun %0,34 oranında arttığı görülmektedir.

7.9. Hata Düzeltme Modeli: Kısa Dönem Analizi

Çalışmada değişkenler arasındaki kısa dönem analizi hata düzeltme modeli yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu analizde kullanılan modeller:

$$\text{Model 3: } \Delta Ar\&Ge_{it} = \gamma_{0i} + \gamma_{1i}\Delta VT_{it} + \gamma_{2i}ECT_{t-1} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Model 4: } \Delta INV_{it} = \theta_{0i} + \theta_{1i}Ar\&Ge_{it} + \theta_{2i}ECT_{t-1} + \varepsilon_{it}$$

Burada ECT_{t-1} ; hata düzeltme terimi olup, uzun dönem analizlerinden elde edilen hata terimi serilerinin bir dönem gecikmelerini ifade etmektedir. Hata düzeltme modelleri yine Breitung (2005) iki aşamalı tahmincisi yardımıyla tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11: Hata Düzeltme Modeli Katsayıları Tahmin Sonuçları

	Açıklayıcı Değişken	ECT_{t-1}
Model 1	-0.057 [-0.262]	-0.069 [-2.529]*
Model 2	0.192 [2.380]*	-0.156 [-5.870]*

Not: Köşeli parantez içindeki değerler t istatistikleri olup, Bootstrap kullanılarak 1000 yinelenme ile elde edilmiştir. *, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 11'deki sonuçlar incelendiğinde iki modelin de hata düzeltme terimlerinin katsayılarının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda, modellerin hata düzeltme mekanizmaları çalışmaktadır. Yani uzun dönemde birlikte hareket eden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmalar ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Bu durum hem yapılan uzun dönem analiz sonuçlarının güvenilir olduğunu hem de açıklayıcı değişkenlerden açıklanan değişkenlere doğru bir nedensellik ilişkisinin bulunduğunu göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ülkelerde hükümetler tarafından firmalara uygulanan Ar-Ge teşviklerinin etkinliği Ar-Ge teşviki uygulayan ABD, Avustralya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, Kanada ve Türkiye için 1999-2013 dönemi

verileri kullanılarak panel veri analizi yöntemiyle incelenmiştir. Bu kapsamda önce analize konu ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı $CDLM_{adj}$ yöntemiyle incelenmiş ve ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle analizde birinci nesil testler kullanılmıştır. Serilerin durağanlığı Levin, Lin ve Chu (2002), Im, Pesaran ve Shin (2003) ve Hadri (2000) testleriyle incelenmiş ve serilerin düzey değerlerinde durağan olmayıp, birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri görülmüştür. Seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığı Dumitrescu ve Hurlin (2012) yöntemiyle incelenmiş ve vergi teşviklerinden Ar-Ge harcamalarına ve Ar-Ge harcamalarından inovasyona doğru bir nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ülkelerin uygulamakta oldukları vergi teşviklerinin Ar-Ge harcamalarını ve gerçekleştirilen inovasyonu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı ise Pedroni (2004) testi ve Westerlund (2005) panel Cusum testi ile incelenmiş ve seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu görülmüştür. Eşbütünleşme katsayılarının homojenliği Pesaran ve Yamagata (2008) yöntemiyle test edilmiş ve eğitim katsayılarının homojen olduğu, dolayısıyla panelin geneli için yapılacak yorumların geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Uzun dönem eşbütünleşme katsayıları Breitung (2005) iki aşamalı tahmincisi kullanılarak bulunmuştur. Bu tahmin sonucuna göre söz konusu ülkelerde vergi teşvikleri %1 arttığında firmaların yaptığı Ar-Ge harcamalarının %0,79 oranında arttığı, Ar-Ge harcamaları %1 arttığında ise inovasyonun %0,4 oranında arttığı görülmüştür. Kısa dönem katsayıları yine Breitung (2005) yöntemiyle tahmin edilmiş ve modellerin hata düzeltme mekanizmalarının çalıştığı belirlenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak gelişmiş ülkelerle arasındaki ekonomik büyüme ve kalkınma farkını kapatmak isteyen gelişmekte olan ülkelerin özel sektörü Ar-Ge harcamaları konusunda vergi teşvikleri uygulayarak desteklemelerinin, firmaları daha fazla Ar-Ge harcaması yapma konusunda cesaretlendireceği, yeni ürünler ve üretim süreçleri geliştirilmesi noktasında yarar sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu yolla ülkeler, teknoloji açıklarını azaltarak ürün çeşidi ve kalitesi konularında daha ileri seviyelere ulaşabilecek, bu sayede dış ticarete rekabet gücü kazanacak, ithalatlarını azaltıp, ihracatlarını ve ekonomik büyümelerini arttırabileceklerdir. Özellikle Türkiye gibi teknoloji ve inovasyon açığına dayalı dış ticaret açığı ve cari açık problemleriyle mücadele eden ve ekonomik büyüme performansı düşük kalan ekonomilerde politika yapıcıların bu konuya özel bir önem vermesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Aghion, P., Dewatripont, M., Du, L., Harrison, A. ve Legros, P. (2012), "Industrial Policy and Competition", *NBER Working Paper*, No.18048, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.
- Akçomak, S. (2007), *Ar-Ge Vergi Destekleri Ne Kadar Etkin? Bilgi Çağı*, http://www.metu.edu.tr/~akcomak/200706_bilgicagi_haziran2007.pdf (Erişim Tarihi: 21.04.2014)
- Ambrammal, S.K. ve Sharma, R. (2014), "R&D and Patenting by Firms in India in High- and Medium-High-Technology Industries", *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 12(2), 181-207.
- Bayrak, S. (2005), "Ar-Ge İndirimi", *Vergi Sorunları Dergisi*, 200, 75-86.

- Bloom, N. vd. (2000), “Do R&D Tax Credits Work? Evidence from a Panel of Countries. 1979-1997”, *Journal of Public Economics*, 85, 1-31.
- Breitung, J. (2005), “A Parametric Approach to the Estimation of Cointegration Vectors in Panel Data”, *Econometric Reviews*, 24(2), 151-173.
- Breusch, T.S. ve Pagan, A.R. (1980), “The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification Tests in Econometrics”, *Review of Economic Studies*, 47, 239-53.
- Busom, I. vd. (2011), “Tax Incentives and Direct Support for R&D: What Do Firms Use and Why?” *Working Paper Business Economic Series*, No. 11-03, Universidad Carlos III De Madrid.
- Cappelen, A. vd. (2008), “The Effects of R&D Tax Credits on Patenting and Innovations”, *Discussion Paper*, No. 565, Statistics Norway: Oslo.
- Czarnitzki, D. vd. (2011), “Evaluating the Impact of R&D Tax Credits on Innovation: A Microeconometric Study on Canadian Firms”, *Research Policy* 40, 217-229.
- Czarnitzki, D. ve Toivanen, O. (2013), “Innovation Policy and Economic Growth”, *European Economy, Economic Papers*, No. 482.
- Çalışaneller, A. (2009), “KOBİ’ler İçin Ar-Ge Rehberi, Ar-Ge Destek ve Teşviklerinin Türkiye Muhasebe Standartları, Vergi Mevzuatı ve 5746 sayılı Kanun Kapsamında Örneklerle İncelenmesi”, MAZARS, İstanbul, <http://www.mazars.com.tr/Anasayfa/Haberler/Rapor-Arastirmalar/KOBİ-ler-Icin-Ar-Ge-Rehberi-AR-GE-Tesviklerinin-Turkiye-Muhasebe-Standartlari-Vergi-Mevzuati-ve-5746-Sayili-NAV> (Erişim Tarihi: 15.15.2014)
- Çankaya, M. (2003), “Araştırma ve Geliştirme Faaliyeti Harcamalarında Vergi Ertelemesi”, *E-Yaklaşım Dergisi*, 126, 143-147.
- Çelebi, A.K. ve Kahrman, H. (2011), “Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye’de Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Vergi Teşvikleri ve Bunların Karşılaştırmalı Analizi”, *Maliye Dergisi*, 161, 33-63.
- Deloitte (2013), “2013 Global Survey of R&D Tax Incentives”, http://www.investinamericafuture.org/PDFs/Global_RD_Survey_March_2013.pdf (Erişim Tarihi: 03.03.2014)
- Dumitrescu, E.I. ve Hurlin, C. (2012), “Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels”, *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Ekren, N. (2000), “Bilgi ve Ekonomik Etkinlik”, *Active Line Aylık Bankacılık ve Finans Dergisi*, No: 6.
- Elschner, C. ve Ernst, C. (2008), “The Impact of R&D Tax Incentives on R&D Costs and Income Tax Burden”, *Discussion Paper* No.08-124.
- Erden, Y. (2009), “Kamu Ar-Ge Destekleri ve Yenilik Modelleri: Kamu Ar-Ge Politikalarının Meşrulaştırılması İçin Hangi Yenilik Modeli Seçilmeli?”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 1(2), 25-39.
- Erkiletlioğlu, H. (2013), “Dünyada ve Türkiye’de Ar-Ge Faaliyetleri”, İş Bankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü, http://ekonomi.isbank.com.tr/UserFiles/pdf/ar_07_2013.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2014)
- European Commission (2003), “Raising EU R&D Intensity, Improving the Effectiveness of the Mix of Public Support Mechanism for Private Sector Research and Development”, *Report to the European Commission by an*

- Independent Expert Grup*, No. 20717, http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/report_riskcapital.pdf
- Göçer, İ. ve Peker, O. (2014), “Yabancı Doğrudan Yatırımların Verimlilik Etkisi: Türkiye, Çin ve Hindistan Örnekleminde Karşılaştırmalı Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi”, *Verimlilik Dergisi*, 1, 7-40.
- Griffith, R., Redding, S. ve Reenen, J.V. (2000), “Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in A Panel of OECD Industries”, *Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper*, No: 2457.
- Guellec, D. ve De La Potterie, B.V.P. (2000), “The Impact of Public R&D”, *STI Working Papers*, No.4, Paris: DSTI.
- Guellec, D. ve De La Potterie, B.V.P. (2003), “The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D”, *Economics of Innovation and New Technology*, 12(3), 225-243.
- Güzel, S. (2009), “Ar-Ge Harcamaları ve Vergi Teşvikleri: Belirli Ülkeler Karşısında Türkiye’nin Durumu”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(2), 29-48.
- Hadri, K. (2000), “Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data”, *Econometric Journal*, (3), 148-161.
- Hodžic, S. (2013), “Tax Incentives for Research and Development in Austria and Croatia: B-Index”, *Ekon. Misao Praksa Dbk. God XXII*, 397-419.
- Im, K.S., Pesaran, M.H. ve Shin, Y. (2003), “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.
- Kızılca, İ. (2014), “Devlet Desteği Olmadan Teknoloji Geliştirilir mi? Kore Otomobil Örneği”, *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı, Değerlendirme Notu*, No: 14, 1-5.
- Levin, A., Lin, C.-F. ve James Chu, C.-S. (2002), “Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties”, *Journal of Econometrics*, 108, 1-24.
- Link, A.N. (1993), *Methods for Evaluating the Return on R&D Investments*, Bozeman Barry and Melkers Julia (der.): Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice, A Reader içinde, New York. Springer.
- Lokshin, B. ve Mohnen, P. (2012), “How Effective are Level-Based R&D Tax Credits? Evidence from the Netherlands”, *Applied Economics*, 44(12), 1527-1538.
- OECD (2002a), “Frascati Manual; The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development”, 6th Edition, <http://www.oecd.org/science/inno/frascaticmanualpropo>
[sedstandardpracticeforsurveysonresearchandexperimentaldevelopment6thedition.htm](http://www.oecd.org/science/inno/frascaticmanualpropo)
- OECD (2002b), “Tax Incentives for Research and Development: Trends and Issues”, *Science Technology Industry*, <http://www.oecd.org/sti/inno/2498389.pdf>
- OECD (2002c), “Special Issue on New Science and Technology Indicators”, No.27, <http://www.oecd.org/sti/37124998.pdf> (Erişim Tarihi: 08.05.2014)
- OECD (2013), “Directorate for Science, Technology and Innovation Measuring R&D Tax Incentives”, <http://dx.doi.org/10.1787/888932891112> (Erişim Tarihi: 13.10.2014)

- Oktayer, N. (2003), “Dünden Bugüne Teşvik Sistemimiz”, *Yaklaşım Dergisi*, (129), 187-190.
- 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, 597-625.
- Pesaran, M.H. (2004), “General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels”, *Cambridge Working Papers in Economics*, No. 435.
- Pesaran, M.H. ve Yamagata, T. (2008), “Testing Slope Homogeneity in Large Panels”, *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M.H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008), “A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence”, *Econometrics Journal*, 11, 105-127.
- Schumpeter, J.A. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper and Row, New York.
- Stewart, A.L. vd. (2012), “We’re #27: The United States Lags Far Behind in R&D Tax Incentive Generosity”, *The Information Technology & Innovation Foundation*, 1-21.
- Swamy, P.A.V.B. (1970), “Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model”, *Econometrica*, 38(2), 311-323.
- 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, Paris.
- Wensley, K. ve Warda, J. (2007), “An Alternative for Extending Refundability of SR&ED Tax Credits”, <https://itac.ca/uploads/research/07jan.pdf>
- Westerlund, J. (2005), “A Panel CUSUM Test of the Null of Cointegration”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 67(2), 231-262.
- Yavuz, B. (2010), “Ar-Ge Faaliyetlerine İlişkin Teşvikler ve Ar-Ge Giderlerinin Ums-Tms Kapsamında Mali Tablolara Yansıtılması”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Muhasebe Denetimi Bilim Dalı.
- Yıldız, A.M. (2014), “Ar-Ge ve Teknokent Faaliyetlerine Sağlanan Vergisel Teşvikler” http://www.emo.org.tr/ekler/aaec9f1c1ccf25a_ek.pdf (Erişim Tarihi: 13.02.2014)
- Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin, E. (2007), “Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme ve Yenilik İlişkisi”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17, 653-668.