

AR-Ge'de Üniversite Sanayi İşbirliğinin Patent Başvurularına Etkisinin İstatistik Analizi

Nebiye Yaşar¹

Received: 10/12/2019

Accepted: 13/04/2020

Online Published: 27/04/2019

Özet

Bilim-teknoloji-inovasyon temelli küresel rekabetçilik stratejisi, şirketler için sürdürülebilir rekabet gücü ve ülkeler için sürdürülebilir ekonomik büyüme ile toplumun yüksek refahı açısından çok önemli bir yere sahiptir. Gelişmiş ülkelerin ekonomik bakımdan gelişmesinde en önemli etken yeni teknolojilerin üretilmesi, teknolojik gelişmelerin sanayiye uygulanması ve bu gelişmelerin diğer ülkelere pazarlanmasıdır. Bu teknolojik gelişimin göstergesi olarak kullanılacak iki kriter Ar-Ge harcamaları veya patent başvuru sayılarıdır.

Bu çalışmanın amacı, AR-GE'deki üniversite endüstri işbirliğinin patent başvuruları üzerindeki etkilerini 2019 yılı verileri ile 108 ülke için istatistik yöntemler ile ortaya koymaktır. Ar-Ge olarak düşük-yüksek ve orta-yüksek seviye üniversite sanayi işbirliğine sahip ülke grupları için patent başvuru sayısına yönelik anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, patent başvuruları için Ar-Ge'de düşük-orta seviye üniversite saanyı işbirliğine sahip gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Araştırma bulgularına göre, Ar-Ge'de üst düzey üniversite sanayi işbirliğinin patentlenebilir ürün ve hizmetleri etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu ve bu nedenle kamu ile özel sektörün sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için Ar-Ge'deki işbirliğini daha verimli bir şekilde artırması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üniversite sanayi işbirliği, patent başvuruları, bilim-teknoloji-yenilik

JEL Sınıflandırması: C12, D80, O31

Statistical Analysis of the Effect of University Industry Cooperation on Patent Applications in R&D

Abstract

Global competitiveness strategy based on science-technology-innovation has a very important place in terms of the high welfare of the society with sustainable competitive power for companies and sustainable economic growth for countries. The most important factor in the economic development of developed countries is the production of new technologies, the application of technological developments to the industry and the marketing of these developments to other countries. Two criteria that can be used as an indicator of this technological development are the number of R&D expenditures or patent applications.

The aim of this study is to reveal the effects of university-industry collaboration in R&D on patent applications with 2019 data and statistical methods for 108 countries. It has been determined that there is a significant difference in the number of patent applications for country groups with low-high and medium-high level university-industry cooperation as R&D. On the other hand, for patent applications, there was no significant difference in R&D between groups with low-medium level university-industry cooperation. According to the research findings, it was concluded that high-level university-industry cooperation in R&D is one of the most important factors affecting patentable products and services, and therefore the public and private sector should increase cooperation in R&D more efficiently in order to achieve sustainable growth.

Keywords: University-industry cooperation, patent applications, science-technology-innovation

JEL Classification: C12, D80, O31

¹ Dr. Öğr.Üyesi, Üsküdar Üniversitesi, nebiye.yasar@uskudar.edu.tr

1. Giriş

Gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun, ülkelerin temel sorunlarından önemli biri sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanmasıdır. Ülkelerin ekonomik büyüme performansının belirleyen faktörler geniş bir yelpazeye dağılsa da teknolojik ilerlemenin temelini oluşturan araştırma-geliştirme (Ar-Ge) harcamaları, ekonomik büyümede önemli bir rol düşünülmektedir. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan teknolojik bilgi tümekonomiye yayılmakta ve bunun sonucunda ekonomik büyüme gerçekleşmektedir (Curi vd., 2012:631).

Önümüzdeki yıllarda, küresel ekonomideki sürdürülebilir rekabet gücü, yeni teknolojileri uygulamaya, yeni ürünler geliştirmeye, yeni pazarlara başarılı bir şekilde erişmeye, iş gücünün beceri düzeyini geliştirmeye ve yönetimde en iyi uygulamaları seçmeye bağlı olacaktır (D'Este ve Perkmann, 2011:320). Sanayi temelli gelişmiş ülkelerin ekonomileri bilgi temellidir ve bölgesel anlamda ekonomik gelişmeden sorumludur. Bu nedenle, üniversitenin yükselen bilgi tabanlı ekonomilerin merkezinde yer alması gereklidir (Alshehri vd., 2016: 26).

Günümüzde, yenilikçi ekonomi ya da bilgi tabanlı ekonomi kavramlarını içeren bilgiye dayalı süreçlerden türetilen en yüksek katma değer arayışlarının olduğunu görülmektedir. Bunu yaparken, üniversite ve sanayi adeta iç içe girmiş durumdadır. Günümüzde üniversiteler, harici bir teknik bilgi kaynağı olarak yenilik sürecine katkıda bulunmakta ve bu yönüyle firmaların üniversitelerle gerçek bir ortaklık ihtiyacı hissetmelerine sebep olmaktadır (Erdil vd., 2013:97). Üniversitenin bilgi birikimi, Ar-Ge yetenekleri ile endüstrinin sahip olduğu finansman ve teknoloji kaynaklarının birlikte kullanılması, firmalara devamlılık, yükseköğretim kurumlarına teorinin ötesinde uygulama alanı, ülkeye de kalkınma açısından oldukça önemli bir katkı sağlamaktadır.

Bilim-teknoloji-yenilik temelli küresel rekabetçilik stratejisi, firmalar için sürdürülebilir rekabet edebilirlik ve sürdürülebilir ekonomik büyüme ve ülkeler için toplumun üst düzey refahı için hem firmalar hem de ülkeler için hayati önem taşımaktadır. Bilim-teknoloji-yenilik temelli küresel rekabet stratejisi, nitelikli insan sermayesi, altyapı, finansman, devlet desteği, Ar-Ge'de üniversite-sanayi işbirliği ve ürün ve hizmet üretme motivasyonu gibi bazı girdi faktörlerini gerektirir. Bu ürünler ve hizmetler, yüksek teknoloji ve yüksek katma değer dahil patentli gibi bazı özelliklere sahiptir. Bu çalışmada, Ar-Ge'de üniversite-sanayi işbirliğinin inovasyon göstergesi olan patent başvuruları üzerindeki etkileri, dünya ekonomik forumundan elde edilen 2019 yılı 108 ülke verileri için analiz edilmiştir.

2. AR-GE'de Üniversite-Sanayi İşbirliğinin İnovasyona Etkisi

Günümüzde bilim; teknolojik yeniliğin, finansal rekabetin, ekonomik büyümenin ve kalkınmanın en önemli unsurlarından biridir. Bu nedenle, öğretim elemanları ve devlet yetkilileri bölgesel ve ulusal seviyede sanayi ve üniversiteler arasında güçlü bir işbirliği oluşturmayı hedeflemekte ve bunun için çaba sarf etmektedirler (Feng vd., 2012:893). Üniversitenin bilgi birikimi, Ar-Ge yetenekleri ile endüstrinin sahip olduğu finansman ve teknoloji kaynaklarının birlikte kullanılması, firmalara devamlılık, yükseköğretim kurumlarına teorinin ötesinde uygulama alanı, ülkeye de kalkınma açısından oldukça önemli bir katkı sağlamaktadır (Erdil vd., 2013:99). Genelde, yükseköğretim kurumlarının araştırma ve öğretim biçiminde iki ana fonksiyonu bulunmaktadır. Üniversite bu ana fonksiyonlar hayata geçirilirken, topluma hizmet edilmesinin yanında, ders içeriklerinde de modern bilimin ihtiyaçlarına cevap vermelidir. Üniversiteler ayrıca, toplumda ihtiyaç duyulan araştırmacı, bilgili ve nitelikli insan gücünü yetiştirir ve güncel teknolojilerin ülkeye kazandırılmasına hizmet ederler. Belirtilen fonksiyonların hayata geçirilmesi için yükseköğretim kurumu ile sanayi arasında yakın bir ilişki kurulması şarttır (Hulten, 2009:40).

Üniversiteler bilimsel ilerlemenin temel üreticileri olurken, sanayi yeni teknolojilerin ve buna bağlı olarak ekonomik büyümenin dinamiğini oluşturmuştur. Devlet ise, özellikle bilimsel çalışmalara parasal destek sağlama görevi düşmüştür. Yeni bilimsel bilgiye olan ihtiyaç üniversiteler ve sanayi arasındaki ilişkilere giderek artan bir şekilde odaklanmaya yol açmıştır. Üniversiteler, özellikle bölgesel düzeyde ilgili sektöre yönelik büyük bir farkındalık yaratma rolünü üstlenebilir (Guimon, 2013:9). Bu koşullar ve değişimden dolayı, sektörler arasındaki mevcut engellerin nasıl aşılacağını, üniversite-sanayi ilişkisinin nasıl güçlendirileceği ve geliştirileceğini hem üniversite hem de sanayi kültürlerini ele alarak derinlemesine incelemek gerekir.

Üniversite-sanayi işbirliğinin, işletmelere yenilikçi faaliyetleri için gerekli olan bilimsel bilgi yardımı ile onların bölgesel kalkınmada kritik bir araç olarak görülmesi gibi çeşitli biçimleri vardır. Bu biçimler, işletmelerin teknik destek ile araştırma ve geliştirme için vazgeçilmez olan özel uzmanlık ve erişim olanaklarından yararlanmaları şeklinde olabilir (Perkmann ve Walsh, 2007:263). Üniversite-sanayi işbirliğinin arzulanan düzeye ulaşması, üniversite ve sanayi işbirliği hedeflerinin açıklıkla saptanmasına bağlıdır. Hedefler makro düzeyde ülkelerin bilim ve teknoloji politikaları ile belirlenmeli, mikro düzeyde ise, üniversite ve sanayi arasında yarar dengesi kurularak saptanmalıdır.

Üniversite-sanayi işbirliğinin başlıca hedefleri şöyle sıralanabilir:

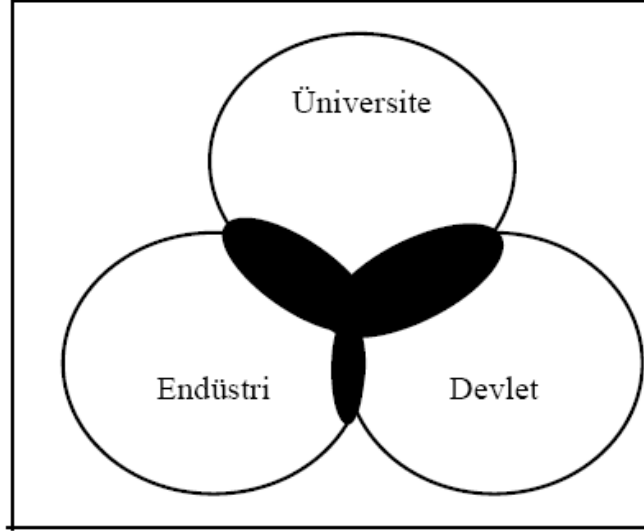
- Üniversite ve sanayide eğitici, öğretici, araştırmacı, uygulayıcı, üretici, denetleyici, planlayıcı, yaratıcı niteliklerin kazandırılması ve geliştirilmesi,
- Üniversitelere sanayicilerin deneyim, birikim, sorun ve beklentilerinin aktarımı ve buna bağlı olarak, araştırma, eğitim ve öğretim programlarının yönlendirilmesi ve geliştirilmesi,
- Sanayinin yenilenmesi, üretimin kalite ve verimliliğinin artırılmasında üniversite potansiyelinden yararlanılması,
- Mevcut Ar-Ge kaynaklarının verimli kullanılması,
- Rekabeti geliştirmek için, orta ve uzun vadeli işbirliği programlarının hazırlanması,
- Ülkenin geleceğe yönelik eğitim-sanayi-kalkınma hedeflerinin belirlenmesinde etkin görev alınması,
- Mevcut ortam ve koşullarda bilimsel, ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerine ulaşılmasında, Ar-Ge çalışmalarıyla katkıda bulunulması,
- Üniversitelere maddi kaynak oluşturulması,
- Sanayinin dışa bağımlı giderlerinin (araştırma, lisans, patent vb.) azaltılması (McAdam vd.,2017:461).

Dünyada rekabetin ve varlığını sürdürmenin en temel yolu kuşkusuz inovasyondan geçmektedir. Tüm bilimsel kavramlar inovasyonla bütünleştirilmeye çalışılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ekonomisinin son kırk yıldaki büyümesinin % 50'si Ar-Ge'ye yapılan yatırımların sonucudur. Bu ülkedeki Ar-Ge faaliyetlerinin % 73'ünün özel sektörde, % 11'inin kamu kuruluşlarında, % 16'sı ise üniversitelerde yürütülmesine karşılık, patentlerde atıfta bulunulan bilimsel literatürün yaklaşık % 75'inin kamu kaynaklarından finanse edilen ve büyük bölümü üniversitelerde yürütülen araştırmaların sonucu olduğu bilinmektedir.

Özellikle, diğer firmalarla işbirliği yapabilmek ve araştırma kurumları ve üniversitelerle bağlantılı çalışabilmek inovasyona etki eden önemli faktörlerin içerisinde ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, inovasyon ekosistemi yenilikçiliği etkileyen tüm kuruluşların kullandığı bir iletişim ağı olarak tarif edilebilir. Diğer bir ifade ile, inovasyon ekosistemi, toplumsal kalkınma ve refahının anahtarı konumundaki inovasyonu geliştirmek için bir araya gelen kamu ve özel

girişimcileri, araştırma kurumları, üniversiteler ve politika yapıcı ve düzenleyicilerin arasındaki işbirliğidir (Koschatzky ve Stahlecker, 2010:98).

Ulusal inovasyon ekosistemlerinin temelinde yenilikçiliğin kaynağı olan ya da yayılımını sağlayan aktörler arasındaki işbirliğini kavrayabilmek vardır. Buradan hareketle, bölgesel yenilik sistemleri; üniversite, sanayi ve devlet olmak üzere üç temel bileşen üzerine kurulmuştur. Klasik anlayışta lineer bir ilişki benimsenirken yakın zamana kadar paydaşlar arasındaki karşılıklı ilişkiye vurgu yapan bir model kullanılmıştır. Günümüzde ise, devlet-üniversite-sanayi işbirliği Şekil 1’de yer alan üçlü sarmal model ile karakterize edilmektedir (Etzkowitz ve Leydesdorff , 2000:110).



Şekil 1: Üçlü Sarmal Model Ve Aktörler
Kaynak: Leydesdorff, 2010:370

İşbirliği ile ortak çözümler üretilerek, taraflar açısından büyük kazanımlar elde edilebilecektir. Hem üniversite hem de sanayi kamu fonlarından daha fazla yararlanabilecektir. Sanayi açısından üretim süreçlerinde yapılacak iyileştirmelerle verimlilik ve kalite sağlanabilirken, üniversitelerde girişimcilik ön plana çıkabilecektir. Ayrıca, üniversiteler bilgi birikimini ulusal ve bölgesel inovasyon sistemlerine girdi olarak sunarken, küresel rekabet edebilir firmalar için beşeri sermayeyi de yetiştirmektedir (Leydesdorff ve Meyer, 2010:357). Kamu ise, toplamda toplumsal refahın artırılmasında etkin bir araç kullanmış olacaktır. Bununla birlikte kamu, düzenleyici ve denetleyici bir rol üstlenmektedir. Sistem yaklaşımında devletin düzenleyici rolü; yenilik ve girişimcilik için uygun ortamın sağlanması, kümeleşmenin teşvik edilmesi ve yenilikçi ağların desteklenmesi gibi çeşitli tedbirleri kapsamaktadır. Böylelikle, işbirlikleri ve ağlar yenilikçiliğin kaynağı haline gelebilir ve teknoloji transferi ve yayılımı gerçekleşebilir (Muscio, 2010:183).

Tablo 1: Başarılı Bir Üniversite Sanayi İşbirliğinin Ortaya Çıkaracağı Olası Faydalar

Sanayi	Üniversite	Bireysel Öğrenenler
<ul style="list-style-type: none"> • Geniş ve derin teorik bilgi • Devamlılık ve istikrar • Bağımlılık • Araştırma • Daha vasıflı işgücü avantajları 	<ul style="list-style-type: none"> • İş hayatıyla bağlantılar • İş pratikleri • İş bilinci • Olanaklar • Amacı öğretmeye yönelik iş tabanlı olaylar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kişisel gelişim • İş güvenliği • Hayat boyu öğrenme • Kariyerin ilerlemesine yönelik imkanlar • Maaş yükselmesine yönelik fırsatlar

Kurumsal bir üniversite-sanayi işbirliği merkezinde, bir kümeleşme ya da bölgesel inovasyon stratejisi çalışmasında, herhangi bir işbirliği ağ yapısında başarının sınırı katılımcıların birlikte evrimine, bu evrimleşme süreçlerinde sağlanan başarıya paralel şekilde de ana yapının yetkinleşmesine bağlıdır. Raulla (2002) çalışmasında, bir işbirliği yapılanmasında değişik kesimlerden katılımcıların aşağıda verilen 5 ana aşamalardan geçmesi gerektiğini belirtmiştir:

1-Temsil/Gözlem: Bu ilk aşamada katılımcılar temsil ettikleri kurumlar adına, katıldıkları ortamı gözlemlemeye ve anlamaya çalışmaktadır.

2-Güven/Uzlaşma/Niyet Aşaması: Bu aşama tarafların birbirlerinin gözlükleriyle bakmaya başladıkları, aralarında kuracakları işbirliği yapıları için güven ve niyetin oluştuğu, uzlaşılabilir ve ortak çalışılabilir konuların belirlenmeye başlandığı safhadır.

3-Pasif Katılım: Çalışmalarda ve verilen görevlerde çekingen bir katılım söz konusudur.

4-Aktif Katılım: Ağ yapının fonksiyonlarının gerçekleşmesi için projelerde ve karar süreçlerinde aktif yer alınmaya başlandığı evredir.

5-Proaktif Sorumluluk: Roller ve görevler içselleştirilmiş ve benimsenmiştir. Bunların yerine getirilmesinde ve karar süreçlerinde özgüvenli, kararlı ve sürekli çabalar mevcuttur.

Adner (2006) çalışmasında, katılımcılarının bölgesel inovasyon sistemi ya da benzeri bir ağ yapının aşamalarını şöyle sıralamıştır:

1-Farkındalık Yaratma: İşbirliği yapısının katılımcılarının ortama uyum sağlamalarına ve yapının amaç ve hedeflerini anlayıp benimsemelerine bağlı olarak ağyapıda kurumsallaşma amacıyla farkındalık gelişmeye başlamaktadır.

2-Ortak Görüşlerde Buluşma Aşaması: Yapının amaç, hedef, strateji ve iş planları üzerinde uzlaşma sağlanıp, bunların doküman haline getirilerek ilgililerle paylaşılması ve kamuoyuna açıklanma aşamasıdır.

3-Kapasite Oluşturma Aşaması: Yapılacak faaliyetler için insan kaynağı, laboratuvar, ekipman vb. altyapı unsurların oluşturularak, talebe göre biçimlendirilmiş tanımlı hizmet türleriyle uygun ve yeterli bir kapasitenin oluşturulduğu ve planlanan şekilde faaliyetlerin sürdürüldüğü süreç aşamasıdır.

4-Yetkinlik Aşaması: Bu aşamada yapı yetkinlik kazanmıştır. Bu aşamaya gelindiğinin önemli göstergeleri, kamuoyunda bilinirlik ve kurumun “prestiji”dir. Bu aşamada yetkinliğin sürdürülebilir olması için dünyada benzerleri ile kıyaslama ve buna bağlı ölçme-geliştirme planları-izleme döngüsünün sağlıklı işletilmesi kritik önemlidir.

Genel olarak bakıldığında; ezberlenmiş, kalıp süreçler yerine, yapıya özel, dinamik ve evrimleşme aşamalarını gözeten sistem kurguları başarı için kritik unsurlardır. Bu kapsamda, destek programlarının doğruluğu ve yetkinliği de çok önemlidir. Genellikle, kamu kurumları eliyle yürütülen destek programlarının tasarlanmasından, uygulama aşamalarına ve değerlendirme sistemlerine kadar sisteme ve ülkeye özgü olması gerekmektedir (Erden, 2013:95).

İnovasyonun hangi parametrelerle ölçüldüğü literatürde sıklıkla tartışılan bir konudur. Fakat inovasyon girdisi olarak en yaygın kullanılan ölçü Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge personel sayısıdır. Patent başvuru sayısı ise, inovasyon çıktısı olarak sıklıkla kullanılan bir parametredir. Bunun yanında, bazı icatlar Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmamasına karşın bunlar için patentler alınabilmekte veya ticari yenilikler, patentlere ya da Ar-Ge’ye yansıtılmayan tasarım ve ticari markalar gibi birçok fikri içerebilmektedir. Bütün bunlara karşın inovasyon sürecinin tüm farklı aşamaları (araştırma, geliştirme, patentlendirme ve uygulama) arasında pozitif ampirik bir ilişkinin olduğu kabul edilmektedir (Schartinger vd., 2001:260). Çünkü, patentin ortaya çıkış süreci incelendiğinde fikir Ar-Ge faaliyetleri sonucunda inovasyonu

doğurabilir ve inovasyon sahibi patent ile belirli bir süre için sahip olduğu icadı üretme, kullanma, dağıtma, ithal etme veya satma hakkı elde etmektedir.

Bilgiye dayalı ekonomilerde en önemli özelliği bilginin istenilen zamanda, istenilen miktarda ve kalitede üretilmesidir. Bu durum iyi işleyen bir Ar-Ge sistemi gerektirmektedir. Ar-Ge faaliyetleri sonucu teknolojik birikim, üretim ve yeni yatırımların uygulanması ile ilgili öğrenme, insan sermayesine ayrılan kaynaklar ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Bu farklılık kendini teknolojik fark olarak gösterir ve bu nedenle ülkeler farklı ekonomik gelişme gösterirler. Patentler, Ar-Ge faaliyetlerinin bir sonucu olarak görülür. Firmalar yeni ürün veya süreçler geliştirmek üzere Ar-Ge yatırımı yaparlar. Eğer olumlu sonuç bekleniyorsa, bu süreç veya ürünler için patent başvurusu yapılır. Bu açıdan bakıldığında, firmaların Ar-Ge faaliyetleri ve patent arasında güçlü bir ilişki vardır.

Birçok ülke için patent dokümanları, Ar-Ge faaliyetlerini hızlandırmanın bir yolu ve teknoloji transferi için bir temel olarak kabul edilmektedir. Patent hakkı, yeniliklerden yararlanmada gereksiz kaynak tüketimini en düşük seviyeye indirerek, toplumun yeniliklerden en yüksek düzeyde yararlanmasını sağlar. Toplumsal değerlerin gereksiz kullanımı, yeniliğin topluma katkısının azalmasına yol açar (Cole, 2001:83). Patent sisteminin buluş sahibine sağladığı tekel hakkı buluş faaliyetlerini özendirirken, korunan buluşa ait bilgilerin kamuya açıklanması sayesinde herkes teknolojinin son durumu hakkında bilgi sahibi olur ve bilinen şeyleri yeniden deneyerek öğrenmek zorunda kalmaz. Yani, yeniliğe ilişkin çabalar boşa harcanmamış olur. Bu da yeni teknolojilerin üretilmesine zaman ve kaynak olanağı sağlar (Goh ve Olivier, 2002:1195).

Etkin bir patent sisteminin varlığında patent hakları iyi bilindiği takdirde, bir ülkenin ve o ülkedeki işletmelerin patent sayısını arttırmasının piyasa payını arttırmasında önemli etken olduğu anlaşılmaktadır. Patent sistemi, bir ülkenin teknolojik ve ekonomik gelişmesini ve her şeyden önemlisi dünya üzerinde politik gücünü etkileyen çok önemli bir faktördür. Patent sayısını arttırmak için de araştırma ve geliştirme çalışmalarının artmasının gerekli olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Çünkü, bir ülkede bilim ve teknolojinin gelişmesinin ön şartlarından biri bunun için gerekli alt yapının mevcut olmasıdır (Veer ve Jell, 2012:515).

3. Literatür

Patent başvurularını etkileyen birçok faktör vardır. Patent başvurularını etkileyen firma ve ulusal düzeyde faktörler, firmaların patentlenebilir özelliklere sahip yenilikler üretebilme yeteneği ve kapasitesi, patent başvurularının maliyeti, rekabetin taklit stratejisi ve fikri ve sınai mülkiyet haklarının koruma düzeyinin korunmasıdır. Bir çok etkileyici faktör içinde Ar-Ge harcamalarının etkisi ayrıca tartışılmalıdır. Burada temel bazı çalışmalara değinilecektir.

Kondo (1995), 1972-1984 yılları arasında Japonya için Ar-Ge harcamaları ile toplam patent başvuru sayısı ilişkisini doğrusal regresyon modeli ile araştırdığı çalışmada, toplam endüstri bazında gecikmeli Ar-Ge harcamalarının patent başvuruları üzerinde pozitif etkisini tespit etmiştir.

Prodan (2005), 1981-2001 yılları arasında seçili OECD ve Merkezi Avrupa ülkelerinde patent başvuru sayılarının Ar-Ge harcamalarına özellikle özel kesim Ar-Ge harcamalarına bağımlı olup olmadığını incelemiştir. Çalışma, Ar-Ge harcamaları ile patent başvuru sayıları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ve gelişmiş ülkelerdeki patent başvuru sayılarının gayrisafi yurtiçi Ar-Ge harcamalarına göre daha çok özel kesim Ar-Ge harcamalarına bağlı olduğunu göstermiştir.

Bosch vd. (2005), 1976-2000 dönemi verilerini kullanarak toplam 49 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grubu için statik ve dinamik panel veri analizini uyguladıkları çalışmada reel Ar-Ge harcamalarının ABD Patent ve Marka Ofisi (USPTO) tarafından verilen patent sayısı üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Gurmu ve Pérez-Sebastián (2008), 1982-1992 dönemi için bağımlı değişken olarak ABD imalat sektöründeki firmalara ait patent verisi ile açıklayıcı değişken olarak Ar-Ge harcamaları verisini kullanarak iki faaliyet arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Ekonometrik yöntem olarak çeşitli sayım panel veri (count panel data) regresyon modelleri ile genelleştirilmiş momentler yöntemini (GMM) kullanmışlardır. Analiz sonucunda, patent ve Ar-Ge harcamaları arasında ilişkinin oldukça güçlü olduğunu ve toplam Ar-Ge esnekliğinin 0.4 ve 0.7 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Mercan vd. (2011), 2003-2008 yıllarını kapsayan 25 ülke için Avrupa Patent Ofisi (EPO)'nden alınan patent kabul sayısının girişimci oranları, hükümet, özel ve yükseköğretim sektörü Ar-Ge harcamaları ve bu sektörlerdeki araştırmacı sayısı ile ilişkisini panel veri analizi ile test etmişlerdir. Hem rassal hem de sabit etkiler modelleri kullanılarak yapılan parametre tahminlerinde, özel sektör ve yükseköğretim tarafından yapılan Ar-Ge harcamalarının patent sayıları üzerindeki etkisini pozitif ve kamu kesiminin yaptığı Ar-Ge harcamalarının patent sayıları üzerindeki etkisi negatif bulunmuştur.

Caviggioli (2011), 1991-2005 dönemi için Japonya Patent Ofisinde yıllık yabancı patent başvurularının sayısının artmasında önemli rol oynayan olası faktörlerin bazılarını Negatif Binom regresyon modeli ile değerlendirdiği çalışmada Japonya Patent Ofisine başvuruda bulunan ülkeler tarafından gerçekleştirilmiş Ar-Ge harcamalarının Japonya Patent Ofisine yaptıkları patent başvuruları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Sanyal ve Vancauteran (2013), 1996-2006 dönemi için Hollanda'daki 673 ilaç firmasına ait USPTO ve EPO patent sayısı ile Ar-Ge yoğunluğu verilerini kullanarak Sıfır Ağırlıklı Negatif Binom modeli ile yapılan tahmin sonucunda Ar-Ge çalışmalarının patent sayıları üzerinde olumlu ve istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin olduğuna ulaşmışlardır.

Göçer (2013), 1996-2012 dönemine yönelik gelişmekte olan ülkeler (Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Malezya, Meksika, Güney Afrika, Tayland, Türkiye) için teknolojik ilerlemenin belirleyicilerini araştırdığı çalışmada, teknolojik ilerleme göstergesi olarak yerli ve yabancı toplam patent sayısı verisini kullanmıştır. Çalışmada kullanılan Pedroni Panel Eşbütünleşme testi ile toplam patent başvuru sayısı ve Ar-ge harcamalarının GSYİH içindeki payı arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Eşbütünleşme katsayılarını tahmin etmek için kullanılan İki Aşamalı En Küçük Kareler yöntemi sonucunda, Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın panel genelinde patent sayısında %2.02 oranında artışa yol açtığı belirlenmiştir.

4. İstatistiksel Analiz

4.1. Verilerin Tanıtımı

Çalışmada kullanılan veri seti, 2019 yılı için 108 ülkeyi kapsayan Dünya Ekonomik Forumu, küresel rekabet veri tabanından alınmıştır. İlk değişken patent başvuruları (milyon nüfus başına) ve ikinci değişken Ar-Ge'de üniversite-sanayi işbirliğidir (1-7 ölçeği, 1=en kötü, 7=en iyi). Ülkeler, Ar-ge'deki üniversite-sanayi işbirliği açısından düşük, orta ve yüksek seviyesine göre üç gruba ayrılmıştır. Gruplar belirlenirken verilerin sunulduğu rank değeri olan 1-7 ölçeği kullanılmıştır.

Ar-ge'deki üniversite sanayi işbirliği açısından düşük grup=1,2 ve 3 değerine sahip ülkeler

Ar-ge'deki üniversite sanayi işbirliği açısından orta grup=4 ve 5 değerine sahip ülkeler

Ar-ge'deki üniversite sanayi işbirliği açısından yüksek grup=6 ve 7 değerine sahip ülkeler

4.2. Çalışmanın Yöntemi ve Hipotezler

Çalışmada ilk aşamada, analizler için uygun yöntemin belirlenmesi amaçlı normallik sınaması

gerçekleştirilmiştir. Analizler SPSS 24.0 sürümü yardımıyla yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerine göre $p < 0.05$ olduğundan normal dağılım sağlanmadığını belirten H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Bu durumda parametrik olmayan yöntem testleri kullanılacaktır. İki grup için Mann-Whitney-U ve üç daha fazla grup için Kruskal Wallis test uygulanacaktır. Çalışmanın hipotezleri şöyledir:

H₀: Ar-Ge’de üniversite-sanayi işbirliği düzeyine göre patent başvuruları için istatistik anlamlı farklılık yoktur

H₁: Ar-Ge’de üniversite-sanayi işbirliği düzeyine göre patent başvuruları için istatistik anlamlı farklılık vardır

4.3. Bulgular ve Değerlendirme

Tablo 1’de, 2019 yılı için 108 ülkenin Ar-Ge’de üniversite-sanayi işbirliği ile patent başvuruları için tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Ar-Ge’de üniversite-sanayi işbirliğinde düşük grupta yer alan ülkelerin patent başvurularının ortalaması 1.48’dir. Ar-Ge’de üniversite-sanayi işbirliğinde orta düzeyde yer alan ülkelerin patent başvurularının ortalaması 5.89’dur. Ar-Ge’de üniversite-sanayi işbirliğinde yüksek düzeyde yer alan ülkelerin patent başvurularının ortalaması 134’dür.

Tablo 1: Ar-Ge’de Üniversite-Sanayi İşbirliği İle Patent Başvuruları İçin Tanımlayıcı İstatistikler

		Ar-Ge’de Üniversite Sanayi İşbirliği	İstatistikler
Patent başvuruları	Düşük Grup	Ortalama	1,4806
		%95 güven aralığı için ortalama	,4470
		Alt Sınır	2,5141
		Üst sınır	1,0083
		%5 Trimmed ortalama	,2800
		Medyan	9,052
		Varyans	3,00872
		Std. Sapma	,00
		Minimum	12,68
		Maksimum	12,68
		Değişim Aralığı	,92
		Kartillerarası Değişim	2,790
		Eğiklik	7,212
		Basıklık	
	Orta düzey grup	Ortalama	5,8954
		%95 güven aralığı için ortalama	2,2462
		Alt Sınır	9,5447
		Üst sınır	4,2625
		%5 Trimmed ortalama	1,6500
		Medyan	119,794
		Varyans	10,94503
		Std. Sapma	,02
		Minimum	51,57
		Maksimum	51,55
		Değişim Aralığı	4,04
		Kartillerarası Değişim	2,785
		Eğiklik	8,267
		Basıklık	
	Yüksek düzey grup	Ortalama	134,1594
		Alt Sınır	88,0355

Ar-Ge'de Üniversite Sanayi İşbirliği		İstatistikler
%95 güven aralığı için ortalama	Üst sınır	180,2834
%5 Trimmed ortalama		122,5343
Medyan		103,8000
Varyans		18583,080
Std. Sapma		136,31977
Minimum		,07
Maksimum		490,35
Değişim Aralığı		490,28
Kartillerarası Değişim		193,00
Eğiklik		1,226
Basıklık		,907

Tablo 2, Ar-Ge'deki üniversite-sanayi işbirliği değişkeni patent başvuruları için normallik testinin test sonuçlarını göstermektedir. Analiz sonucunda Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerine göre $p < 0.05$ olduğundan normal dağılım sağlanmadığını belirten H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 2: Normallik Test Sonuçları

	Ar-Ge'de Üniversite Sanayi İşbirliği	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Patent başvuruları	Düşük düzey	,339	35	,000	,529	35	,000
	Orta düzey	,338	37	,000	,574	37	,000
	Yüksek düzey	,163	36	,017	,855	36	,000

Çalışmada ele alınan 3 ülke grubu için normal dağılım sağlanmadığı için grup farklılığı analizi için Kruskal-Wallis test uygulanacaktır.

Tablo 3. Kruskal-Wallis Test Sonucu ^{a,b}	
	Patent başvuruları
Ki-kare	56,763
sd	2
p	,000*

a. Kruskal Wallis Test
b. Grup değişkeni: Ar-Ge'de Üniversite-Sanayi İşbirliği

*0.05 için anlamlı farklılık

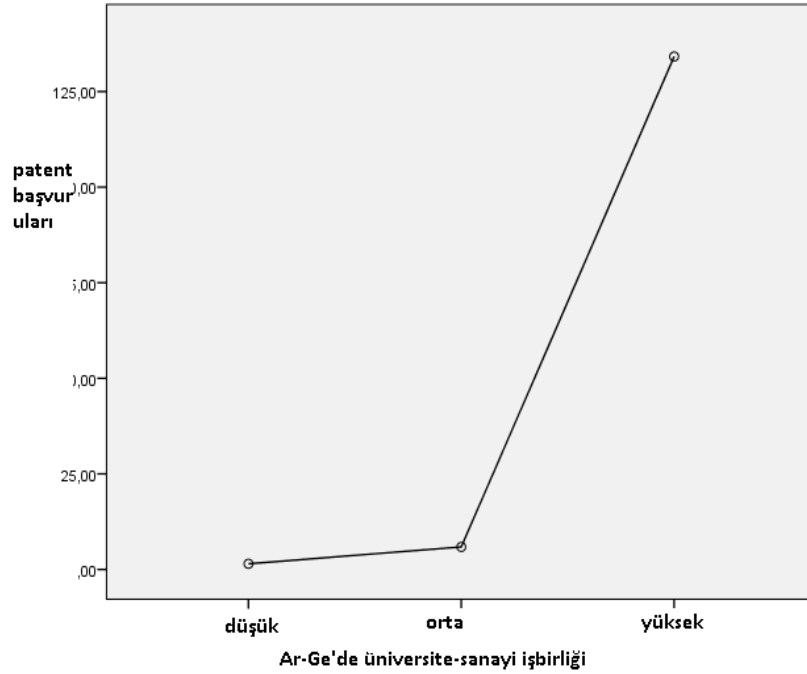
Tablo 3, Kruskal-Wallis test sonuçlarında $p < 0.05$ olduğundan H_1 hipotezi kabul edilerek, Ar-Ge'de üniversite-sanayi İşbirliği için ülke gruplarının patent başvuruları açısından istatistik anlamlı farklı olduğu belirlenmiştir. Bu aşamada, elde edilen farklılığın hangi ülke gruplarından kaynaklandığının belirlenmesi amaçlı post-hoc istatistikleri olan ikili gruplar için Mann-Whitney-U testi uygulanmıştır.

Tablo 4: Ülke Gruplarına Yönelik Mann-Whitney-U Sonuçları

Ar-Ge'de Üniversite-Sanayi İşbirliği Ülke grupları	Mann-Whitney-U İstatistiği	p
Düşük düzey-orta düzey	-14.123	0.271
Düşük düzey-yüksek düzey	-53.897	0.000*
Orta düzey-yüksek düzey	-39.714	0.000*

*0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 4, Ar-Ge'de üniversite-sanayi işbirliğinin patent başvuruları için ikili test sonuçlarını göstermektedir. Düşük-yüksek ve orta-yüksek ülke grupları için $p < 0.05$ olduğundan boş hipotez reddedilir ve istatistik anlamlı farklılığı belirten H_1 hipotezi kabul edilir. Diğer taraftan, düşük-orta gruplara yönelik üniversite-sanayi Ar-Ge çalışmalarında yapılan patent başvuruları arasında anlamlı farklılık elde edilememiştir.



Şekil 2: Ülke Gruplarına Yönelik Patent Başvuruları

5. Sonuç

Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler ile ülkelerin yalnızca ekonomik anlamda güçlü olması değil, inovatif ülke olma gücünü de elinde bulundurması ve girişimcilik alanında başarılı olması ile birlikte rekabet gücünü elinde bulundurması gerekmektedir. Rekabet gücünü sağlayan ekonomik gelişmişliğin göstergesi olarak son yıllarda inovasyon kavramı karşımıza çıkmaktadır. İnovasyonun en önemli göstergelerinden birisi patent sayısıdır. Patent sayısı, yenilik ve ekonomik performans üzerinde artan şekilde önemli bir rol oynamaktadır. Patent yeniliğin korunmasında çok önemli bir işlev görerek yeniliğin devamının sağlanması noktasında bir teşvik işlevi de görmektedir. Yenilikçi ürünler arttıkça özellikle küresel rekabette önemli avantajlar sağlanarak ekonomik performans üzerinde pozitif bir etki yapmaktadır.

Üniversiteler, teknolojik bilgi ve fikirler üreten kurumlardır. Sanayi kuruluşları ise, bu teknolojik bilgi ve fikirleri uygulamaya geçirerek ticari bir ürüne dönüştürmektedirler. Bu açıdan üniversite-sanayi işbirliği, bir ülkenin sosyoekonomik kalkınmasının sürekliliği açısından önem arz etmektedir. Aynı zamanda üniversitelerle sanayi kuruluşları arasındaki işbirliği, bir bölgenin yerel potansiyelinin açığa çıkmasına katkı sağlar. Üniversite-sanayi işbirliği, üniversitelerin mevcut imkanları ile sanayinin mevcut imkanları birleştirilerek bilimsel, teknolojik ve ekonomik yönden güçlenmeleri için yapılan, sistemli çalışmalar bütünüdür. Diğer bir ifadeyle, üniversitelerdeki mevcut bilgi potansiyelinin, yetişmiş insan gücü ile sanayinin mevcut deneyimi ve finansal gücünün bir sistem dahilinde birleştirilmesi ile yapılan bilimsel, teknolojik ve ekonomik faaliyetlerdir.

Bu çalışmada, Ar-Ge'de üniversite-sanayi işbirliği farklı düzeylerde olan ülke grupları için patent sayısı üzerindeki etkileri 2019 yılı için 108 ülkeye ilişkin verilere yönelik olarak grup

farklılığı analizleri uygulanmıştır. Patent başvuruları için Ar-Ge'de düşük-yüksek ve orta-yüksek düzeyde üniversite-sanayi işbirliğine sahip gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, patent başvuruları için Ar-Ge'de düşük-orta seviye üniversite-sanayi işbirliğine sahip gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Araştırma bulgularına göre, Ar-Ge'de yüksek düzeyde üniversite-sanayi işbirliğinin patentli ürün ve hizmetleri etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, kamu ve özel sektörün sürdürülebilir büyüme için Ar-Ge alanındaki işbirliğini daha verimli bir şekilde artırmasının gerekliliği ortaya konulmuştur.

Rekabetin en önemli faktörlerinden biri olan teknoloji ve Ar-Ge, yeni sanayi oluşumlarının yanı sıra mevcut sanayi yapılarının değişiminde de öncü bir rol oynamaktadır. Yine bu faktör, bazı sektörlerde uzun süredir var olan işletmelerin rekabet gücünün aşınmasına ve yeni işletmelerin güçlendirilmesine ve öne çıkmasına neden olabilir. Yeni ekonomik sistemde, fiyat rekabeti bir öncelik olmaktan çıkmış ve yeni ürünler ve performans ekseninde rekabetçi bir anlayış ortaya çıkmıştır. İlk girişin ve kazananın her şeyi aldığı yeni sistem, bilgiyi edinme, kullanma ve yeni ürünlere dönüştürme alanında rekabetin yaşanmasını gerektirir. Her an yeni gelişmeler ve araştırmaların yapıldığı yeni ekonomik sistem, rekabeti hayatımızın bir parçası haline getirmiştir.

Günümüzde, yeni gelişmeleri takip edemeyen büyük şirketlerin pazar paylarını hızla kaybettikleri görülmektedir. Yeni ekonominin temel üretim faktörü bilgidir. Ülkeler ve şirketler rekabet gücü kazanmak için öncelikle bilgi üretmelidir. Araştırma ve geliştirmeye ayrılan kaynak miktarı, uzun vadede rekabet gücünü etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Burada en önemli olan unsur, anahtar üniversite-sanayi işbirliğinin üreteceği inovatif değerler ve rekabet gücünün artmasına yönelik çalışmaların hızlanması ve destek görmesidir.

Kaynakça

- Adner, R. (2006). Match Your Innovation Strategy To Your Innovation Ecosystem, Harvard Business Review, 84(4), 98-108.
- Alshehri, A., Gutub, S. A., Ebrahim, M. A., Shafeek, H., Soliman, F. M. & Abdel-Aziz, M. H. (2016), Integration Between Industry And University: Case Study, Education for Chemical Engineers, 14(1), 24-34.
- Bosch, M., Lederman, D. & Maloney, W. F. (2005). Patenting And Research And Development: A Global View, <http://documents.worldbank.org/curated/en/34592146813772973>, 1-19, (Erişim Tarihi:12.09.2019).
- Caviggioli, F. (2011). Foreign Applications At The Japan Patent Office - An Empirical Analysis Of Selected Growth Factors, World Patent Information, 33(2), 157-167.
- Cole, J. H. (2001). Patents and Copyrights: Do the Benefits Exceed the Costs?, Journal of Libertarian Studies, 15(4),79-105.
- Curi, C., Daraio, C. & Llerena, P. (2012). University Technology Transfer: How (In) Efficient Are French Universities?, Cambridge Journal of Economics, 36(3), 629-654.
- D'Este, P. & Perkmann, M. (2011). Why Do Academics Engage With Industry? The Entrepreneurial University And Individual Motivations, Journal of Technology Transfer, 36(3), 316-339.
- Erdil, E., Pamukçu, M.T., Akçomak, İ. S. & Erden, Y. (2013). Değişen Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Üniversite Örgütlenmesi, Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi, 68(2), 95-127.

- Erden, Y. (2013). Değişen Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Üniversite Örgütlenmesi, Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi, 68(2), 95-127.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Feng, H. I., Chen, C. S., Wang, C. H., & Chiang, H. C. (2012). The Role Of Intellectual Capital And University Technology Transfer Offices In University-Based Technology Transfer, *Service Industries Journal*, 32(6), 899-917.
- Goh, A.T. & Olivier, J. (2002). Optimal Patent Protection in a Two Sector Economy, *International Economic Review*, 43(4), 1192-1214.
- Göçer, İ. (2013). Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri İçin Panel Eşbütünleşme Ve Panel Nedensellik Analizleri, *Maliye Finans Yazıları*, 100(1), 116-141.
- Guimon, J. (2013). Promoting University-Industry Collaboration in Developing Countries, The Innovation Policy Platform, Policy Brief, <https://www.researchgate.net/publication/278961909>, 1-11, (Erişim Tarihi: 09.11.2019).
- Gurmu, S. & Pérez-Sebastián, F. (2008). Patents, R&D And Lag Effects: Evidence From Flexible Methods For Count Panel Data On Manufacturing Firms, *Empirical Economics*, 35(3), 507-526.
- Hulten, D. G. (2009). University-Industry Technology Transfer: Who Needs TTOs?, *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 9(1-2), 40-52.
- Kondo, M. (1995). Dynamic Analysis On The Relation Between R&D And Patent Applications In Japan, *Japan Society for Research Policy and Innovation Management*, 10(3), 193-204.
- Koschatzky, K. & Stahlecker, T. (2010). New Forms of Strategic Research Collaboration between Firms and Universities in the German Research System, *International Journal of Technology Transfer and Commercialization* 9(1), 94-110.
- Leydesdorff, L. (2010). The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model, *Annual Review of Information Science and Technology*, 44(1), 367-417.
- Leydesdorff, L. & Meyer, M. (2010). The Decline of University Patenting and the End of the Bayh-Dole Effect, *Scientometrics*, 83(2), 355-362.
- Mercan, B., Göktaş, D. & Gömleksiz, M. (2011). Ar-Ge Faaliyetleri Ve Girişimcilerin Inovasyon Üzerindeki Etkileri: Patent Verileri Üzerinde Bir Uygulama, *Paradoks: The Journal of Economics, Sociology & Politics*, 7(2), 27- 44.
- McAdam, M., Miller, K., & McAdam, R. (2017). University Business Models In Disequilibrium-Engaging Industry And End Users Within University Technology Transfer Processes, *R and D Management*, 47(3), 458-472.
- Muscio, A. (2010). What Drives The University Use Of Technology Transfer Offices? Evidence From Italy, *Journal of Technology Transfer*, 35(2), 181-202.
- Perkmann, M. & Walsh, K. (2007). University-Industry Relationships and Open Innovation: Towards a Research Agenda, *International Journal of Management Reviews* 9(4), 259-80.
- Prodan, I. (2005). Influence of Research And Development Expenditures On Number Of Patent Applications: Selected Case Studies In OECD Countries and Central Europe, *Applied Econometrics and International Development*, 5(4), 5-22.

- Roulla, H. (2002). Globalization, University Transformation and Economic Regeneration: A UK case Study of Public/Private Sector Partnership, *International Journal of Public Sector Management*, 15(3), 204-218.
- Sanyal, S. & Vancauteran, M. (2013). Patents And R&D At The Firm Level: A Panel Data Analysis Applied To The Dutch Pharmaceutical Sector, 35th DRUID Celebration Conference Proceeding Book, 1-17, Barcelona.
- Schartinger, D., Schibany, A. & Gassler, H. (2001). Interactive Relations between Universities and Firms: Empirical Evidence for Austria, *The Journal of Technology Transfer*, 2 (3), 255-268.
- Slotte, V. & Tynjälä, P. (2003). Industry-University Collaboration For Continuing Professional Development, *Journal Of Education And Work*, 16(4), 445-464.
- Veer, T. & Jell, F. (2012). Contributing to Markets For Technology? A Comparison of Patent Filing Motives Of Individual Inventors, Small Companies And Universities, *Technovation*, 32(1), 513-522.