

ÇEVRE VERGİLERİNİN TEKNOLOJİK İNOVASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE'DEKİ DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER

Doç. Dr. Birol KARAKURT¹

Yrd. Doç. Dr. Suat Hayri ŞENTÜRK²

Arş. Gör. Mehmet ELA³

Özet

Teknolojik değişimin önemli bir ögesi olan inovasyonun, çevre kirliliğini azaltmadaki başarısı özellikle son dönemlerde politikacı ve ekonomistlerin ilgilerinin bu alana yönelmesine neden olmuştur. Çevre kirliliğini azaltmaya yönelik inovasyon süreci, firmaların içsel dinamikleri yanında kamunun çevre politikalarından da önemli ölçüde etkilenmektedir. Kamu politikalarının, inovasyonu teşvik amacıyla kullandığı kumanda ve kontrol yöntemleri ile piyasa temelli yöntemlerin inovasyona etkisi, söz konusu yöntemlerin inovasyonu teşvik etmede ne derece etkili olduğu sorularını da beraberinde getirmiştir. Bu sorulardan yola çıkan birçok çalışmada piyasa temelli yöntemlerin temel bileşeninden birisi olan çevre vergilerinin inovasyonu pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çevre vergilerinin inovasyonu pozitif yönde etkilediği önermesinden hareketle oluşturulan çalışmamızda, öncelikle Türkiye için çevre vergilerinin inovasyona etkisi araştırılmış, daha sonra ise gelişmiş ve gelişmekte olan bazı ülkelerle karşılaştırmalar yapılmıştır. Diğer ülkelere nazaran Türkiye'de çevre vergilerinin yükünün yüksek olmasına karşın, inovasyon üzerinde diğer ülkeler kadar etkili olmadığı orta çıkmıştır. Söz konusu sonuç Türkiye'de çevreye yönelik inovasyonun artırılması gereğini ortaya koymuştur. Bu çerçevede inovasyonun geliştirilmesinde gelişmiş ülkelerdeki gibi çevre vergilerinden yararlanılabilir mi sorusunun cevabının araştırıldığı bu çalışmanın amacı, Türkiye'de çevresel inovasyonu geliştirmek için çevre vergilerinin kullanılabilirliğini ve etkisini değerlendirmektir.

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü.

² Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü.

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, SBE, Maliye ABD.

Abstract

The success of the innovation which is the important component of technological change, on abating the environmental pollution has attracted politician's and economists' attention recently. Innovation process, aiming to abate the environmental pollution can be affected from firms' internal dynamics and even public environmental policy more. The effect of command and control or market-based methods which public policy use to abate pollution, on the increase of innovation calls into question these methods' effectiveness on inducing the technological innovation. Starting from this point of view, a lot of studies found that environmental taxes which are the main component of market based political instrument, affect innovation positively.

From the points of view that environmental taxes positively affect innovation, we examine the innovation effects of environmental taxes in Turkey and compare the situation of Turkey for environmental taxes with some developed and developing countries. Though, as compared with other developed and developing countries, in Turkey the burden of environmental taxes is substantially high, the effect of these environmental taxes on innovation is low, relatively. This view makes it imperative to increase the environmental innovation in Turkey. In this paper, we examine the question of how we should conduct the environmental tax to induce innovation in Turkey, as it makes in other countries. This study's aimed to evaluate the employability and effects of the environmental taxes on innovation.

Giriş

Küresel ekonomi birkaç krize rağmen son 50 yılda olağanüstü büyümüştür. Ortalama yaşam standartları tüm dünyada yükselmiştir. Bu durum üretim ve tüketim kalıplarında ciddi değişime neden olmuş ve daha fazla insan temel ihtiyaçlarını karşılar olmuştur. İnsanların yaşam kalitesindeki iyileşmenin devam ettirilebilmesi için bazı güçlüklerin üstesinden gelinmesi gerekmektedir. Varlıklı (refah içindeki) yaşam tarzının çevresel etkileri göz ardı edilemez. Emisyon artışları, ozon tabakasının incilmesi, su kaynaklarının kirlenmesi ve sera gazı salınımı gibi bir dizi çevre problemleri de yaşanmaktadır. İklim değişikliği, ülkeleri büyüme için yeni kaynaklar bulmaya ve mevcut büyüme kaynaklarının da daha temiz kullanımına yönelik yollar aramaya zorlamaktadır. Çevre vergileri ve inovasyon harcamalarının teşvik edilmesi bu çerçevede değerlendirilebilir.

1970'li yıllarda artmaya başlayan çevreye yönelik kamu politikaları ise zamanla değişikliğe uğramıştır. İlk dönemlerde yoğun şekilde rağbet gören kumanda ve kontrol yöntemlerinin yerini son dönemlerde piyasa temelli yöntemler ve özellikle çevre vergileri almaya başlamıştır. Çevre

politikalarının yapısı ve çeşitlerinde yaşanan dönüşümle birlikte, söz konusu politikaların inovasyona etkisi de araştırılmaya başlanmıştır. Öyle ki; çevre politikalarının başarısı değerlendirilirken inovasyonu teşvik edebilme kabiliyeti dikkate alınmaya başlanmıştır. Bu anlamda çevresel politika araçları ve inovasyon arasındaki ilişkiyi ele alan birçok teorik ve ampirik çalışma yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda, piyasa temelli araçların inovasyonu teşvik etme hususunda kumanda ve kontrol yöntemlerinden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çevreyi daha çok kirleten ülkelerde inovasyonun daha fazla yapıldığı, gelişmekte olan ülkelerin çevresel inovasyonda geri kaldığı görülmektedir. Küresel açıdan inovasyonun öneminin önümüzdeki yıllarda daha iyi anlaşılacağı ve yeni küresel aktörler olarak ifade edilen Çin, Brezilya, Hindistan ve Güney Afrika'da bu yönde fikir kayması ve inovasyona daha fazla yatırım yapılması beklenmektedir. Günümüzde inovasyonda belli bir seviyeyi yakalayan (teknolojik ve yenilikçi yatırım yapan) ekonomilerin bu süreçten çifte kazançlı çıkacağı ve diğer ülkelere kıyasla daha avantajlı olduğu kabul edilmektedir. Bu ise ülkeler açısından sürdürülebilir dönüşümün sağlanmasına ve sosyal ve çevresel amaçların gerçekleşmesine katkı sağlayabilir. Türkiye'nin ilk on ekonomi içerisinde yer alma hedefini gerçekleştirmesi için sürdürülebilir büyümeye, yeşil dönüşüme ve inovasyon harcamalarını artırmaya ihtiyacı vardır. Diğer yandan Türkiye'nin AB'ye üyelik sürecinde, çevresel teknolojilere daha fazla yatırım yapması gerekmektedir. Türkiye küresel bir aktör olmak istiyorsa teknolojik yatırımlara ve inovasyona büyük yatırım yapmalıdır.

Bu çerçevede, çevre vergileri Türkiye'de hem sürdürülebilir dönüşümü sağlama hem de inovasyon kapasitesini geliştirmeye yardım edebilir. Nitekim, literatürde, piyasa temelli yöntemlerin başlıca unsuru olan çevre vergilerinin inovasyon üzerindeki olumlu etkisi konusunda genel bir kabul vardır. Birçok ülke uygulamasında da çevre vergilerinin inovasyon üzerinde teşvik edici rolü açıkça görülmektedir. Fakat, diğer ülkelere nazaran Türkiye'de çevre vergilerinin yükü yüksek olmasına karşın, inovasyon üzerinde etkisi diğer ülkelerdeki kadar (aynı kulvardaki gelişmekte olan ülkelere göre dahi) etkili değildir. Bu nedenle, Türkiye'nin inovasyon kapasitesinin artırılmasında gelişmiş ülkelerdeki gibi çevre vergilerinden yararlanılabilir mi sorusunun cevabının araştırıldığı bu çalışmanın amacı, Türkiye'de çevresel inovasyonu geliştirmek için çevre vergilerinin kullanılabilirliğini ve etkisini değerlendirmektir.

1. Teknoloji, İnovasyon ve Çevre İlişkisi

İnovasyon, genel olarak teknolojik gelişme için en önemli adımlardan biri olarak kabul edilir (Norberg-Bohm, 1999:15). Buna göre, inovasyon artışı ve teknolojik gelişme arasında doğru yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bununla birlikte, teknoloji ve inovasyon çevreye verilen zararlar konusunda da aynı etkiye sahiptir.⁴

Teknoloji, inovasyon ve çevre arasındaki ilişki iki aşamada gerçekleşmektedir: Artık tamamlanmış olan birinci aşama, teknolojik gelişme ve inovasyonun çevre kirliliğine neden olduğu ve söz konusu kirliliğin dünya genelinde önemli boyutlara ulaştığı aşamadır. Günümüzde geçerli olan ikinci aşama ise, aynı teknolojik gelişme ve inovasyonun çevre kirliliğini azaltma amacıyla kullanıldığı aşamadır. Bu anlamda teknolojik gelişme ve inovasyon çevre kirliliğinin hem kaynağı ve hem de çözümü için bir araç konumundadır (Jaffe vd., 2005:164; Kerr ve Newell, 2001:1).

Gelişen teknoloji, özellikle 2. Dünya Savaşı sonrası yaşanan makinalaşma ile birleşerek, çevreye önemli boyutlarda zarar vermeye başlamıştır⁵. Teknolojinin gelişimi ile hem üretim süreci hem de üretilen ürünler çevreye zarar vermeye başlamıştır (Ausubel vd., 1989:4). Bu durum (örneğin ozon tabakasına verilen zarar) ise tüm dünyayı ilgilendirmektedir. Bu bağlamda çevre kirliliği, uluslararası bir sorun haline gelmiş ve ortak çözüm arayışları gündeme gelmiştir. Ancak yakın zamana kadar teknolojinin (bu açıdan inovasyonun) çevre kirliliğini azaltmaya yönelik bir araç olarak kullanılabileceği hususu düşünülmemiştir. Bununla birlikte, 1970'lerden sonra çevre kirliliği ile mücadelede inovasyon ve teknolojiden yararlanılabileceği hususu, özellikle ekonomistler tarafından, tartışılmaya başlanmıştır (Foray ve Grübler, 1996:11).

Teknolojik gelişme ve inovasyon ile çevre arasındaki ilişkinin ikinci aşamasına geçiş neticesinde birçok ülkede çevresel teknoloji yatırımları artmış ve bu teknolojilerin ihracatı, özellikle gelişmiş ülkeler için, önemli bir gelir kaynağı haline gelmiştir. Örneğin çevresel teknoloji ihracatının liderlerinden olan ABD'nin çevresel teknoloji ihracatından elde ettiği gelir 2008'de 40 milyar dolar, 2009'da ise 35 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir (OEEI, 2014). Çevresel teknoloji ve inovasyonlarda yaşanan bu gelişmelerin sonucunda çevre kirliliğini azaltmaya yönelik inovasyon politikaları, farklı

⁴ Geçmişte yapılan birçok inovasyon niteliğindeki gelişme çevreye geri dönülmez zararlar vermiş, bu nedenle bazı teknoloji çeşidi ve ürünlerin kullanımı yasaklanmıştır. Bu konuda bkz. Ausubel vd. (1989), Jaffe vd. (2005:66).

⁵ Çevre problemlerine ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz Ausubel vd. (1989:5).

metotlarla da olsa, bütün dünyada artmaya başlamıştır. Bu bağlamda, politikacı ve ekonomistler arasında hangi politika araçlarının çevre kirliliğini azaltmaya yönelik inovasyonları daha fazla teşvik edebileceği konusuna ilişkin ilgi düzeyinde önemli artışlar yaşanmıştır (Ulph, 1997:43). Bu ilgi son 20 yılda daha büyük bir hızla artmaya devam etmektedir (Jaffe vd., 2002:41).

2. Çevre Kirliliğini Azaltmada Çevre Politikalarının Önemi

Çevre kirliliğini azaltma amacına yönelik olarak geliştirilen inovasyonların temelinde, yaşanan büyük doğa felaketleri sonucunda toplum sağlığında ortaya çıkan bozulma ve bu bozulmanın kamu otoriteleri üzerinde oluşturduğu yoğun baskılar yer almaktadır (Lanjouw ve Mody, 1996:551-552). Daha temiz ve sürdürülebilir bir çevreye yönelik kamu politikaları ise, çevreye yönelik teknolojik değişimi açıklayan birçok faktörden sadece birisidir (Magat, 1979:4). Ancak, çevrenin kamu malı niteliğinde olması ve çevre kirliliğinden kaynaklanan negatif dışsallıklar, çevreye yönelik kamu politikalarının önemini ortaya koymaktadır. Diğer yandan inovasyonun pozitif dışsallık yayması yani çevre kirliliğini azaltması ve çevre teknolojilerinin kullanımı hakkında bilginin yayılmasına katkı sağlaması, inovasyonu teşvike yönelik kamu politikalarına olan gereksinimini de arttırmaktadır. Nitekim sürdürülebilir ve temiz bir çevreyi hedef alan kamu politikaları, toplumsal faydayı da arttırmaktadır. Şöyle ki, çevre politikaları olmadığında, firmalar inovasyona yatırım konusunda çok az teşvikle karşılaşmakta ve bu nedenle inovasyonlar, sosyal optimum düzeyinin altında kalmaktadır. Ancak çevre politikalarının inovasyona yönelik saikler vermesi sonucunda, çevresel inovasyonlar artmakta ve bundan dolayı azalan çevre kirliliğinden tüm toplum ve hatta daha geniş bir bakış açısıyla tüm dünya fayda sağlamaktadır (Jaffe vd., 2005).

Problemin temelinde, firmaların neden oldukları çevre kirliliğinden doğan negatif dışsallıkların maliyetlerine katlanmak istememeleri bulunmaktadır. Nitekim çevre kirliliğini azaltıcı teknolojiler ve bu konuda yapılacak inovasyonlar, firmalara oldukça fazla maliyet yüklemektedir. Diğer yandan yapılacak inovasyon faaliyetleri sonucunda piyasaya sürülen çevre kirliliğini azaltıcı teknolojiler, imitasyon faaliyetlerinde artış ve patentlerin etkisiz kalması sonucunda (Löschel, 2002:106; Jaffe vd. 2005:167; Rennings vd., 2006:47) firmaların bu inovasyondan sağlayacakları karları da azaltmaktadır. İşte çevre politikalarının gereği de tam bu noktada ortaya çıkmaktadır. Şöyleki, çevre politikaları sonucunda

artan inovasyon faaliyetleri, çevre kirliliğini azaltmaya yönelik faaliyetlerin maliyetini azaltmakta (Bauman vd. 2008:507) ve firmalara uzun vadede daha az maliyet yüklemektedir. Bu durumda, çevre politikalarının yol açtığı inovasyon, ekonomik refah ve çevresel kalite çatışmasını önlemektedir (Jaffe ve Stavins, 1995:44; Lanjouw ve Mody, 1996:549). Diğer yandan daha ucuz hale gelen teknolojiler, çevreye yayılan kirliliği ve bu anlamda negatif dışsallıkları azaltırken inovasyon sonucunda oluşan teknoloji ve teknolojik bilgi taşması, inovasyonun çevre konusunda yaydığı pozitif dışsallığı arttırmaktadır (Jaffe vd., 2005). Bu anlamda çevre politikalarının olmadığı durumlarda, inovasyona yatırım yapma konusunda isteksiz olan firmalar çevre politikalarının verdiği saiklerle inovasyonu arttıracak, kirliliği azaltma maliyetleri azalacak ve bu durum çevre için topyekun bir iyileşme olanağı sunacaktır.

Diğer yandan, kamunun doğrudan araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) ile inovasyon faaliyetlerinde bulunması, birçok ülkede olan ve arzu edilen bir durum olsa da bu tek başına yeterli değildir. Nitekim kamunun çevresel inovasyon alanındaki çalışmaları sonucunda ortaya çıkan ürünler piyasanın ihtiyacı olmayan bir türden olabilmektedir. Başka bir deyişle, kamu piyasadan yanlış sinyal alabilmektedir (Loiter ve Norberg-Bohm, 1999:96). Bu nedenle, özel sektörün inovasyon için teşvik edilmesi ve bu anlamda özel sektör ile işbirliği sağlanarak bunun gerçekleştirilmesi daha iyi bir seçenek olarak görülmelidir.

Sonuç olarak, hem çevre kirliliğinin yaydığı negatif dışsallıklar ve hem de inovasyon sonucunda oluşturulan çevre kirliliğini azaltıcı ürün ve bilginin inovasyonu yapan firmadan diğer firmalara taşması, çevreye yönelik kamu politikalarını zorunlu kılmaktadır. Bu anlamda genel olarak çevre kirliliğini azaltmaya yönelik politikalar inovasyon artışını gerçekleştirebildikleri ölçüde başarılı kabul edilmektedir (Magat, 1979:5; Cristiansen, 2001:499; Requate ve Unold, 2003:125; Jaffe ve Stavins, 1995:44; Magat, 1979:5). Çünkü, teknolojik değişimin yönü ve büyüklüğü, ekonomik aktivitelerin çevreye etkisi konusunda son derece belirleyici ve önemlidir (Löschel, 2002:122; Kerr ve Newell, 2001:1).

3. İnovasyon ve Çevre Vergilerine Yönelik Tanımlama ve Sınıflandırmalar

İnovasyon, kendi içerisinde oldukça farklı alt dallara ayrılmaktadır. Bunlardan birisi de çevre kirliliğini azaltmaya yönelik olanı, yani çevresel inovasyondur. Çevre kirliliğini azaltmaya yönelik politika araçları da kendi

içerisinde farklı alt dallara ayrılmaktadır. Bu konularda aşağıda yapılacak tanımlama ve sınıflandırmalar, çalışmanın kapsamının, sonucunun ve Türkiye için sunulan önerilerin daha iyi anlaşılması için faydalı olacaktır.

3.1. Teknolojik İnovasyonun Tanımı ve Kapsamı

İnovasyon genel olarak “yenilik” ve “yenilikçilik” anlamında kullanılmaktadır. İnovasyonun kullanım alanı ve inovasyona bakış açısına göre, literatürde inovasyona yönelik oldukça farklı tanımlamalar yapılmıştır. Nitekim inovasyon faaliyetleri, inovasyonun yapılmasına yönelik bilimsel, teknolojik, organizasyonel, finansal ve ticari adımları kapsamaktadır (OECD, 2005:22). Dolayısıyla farklı inovasyon çeşitlerinden bahsetmek mümkündür (Mentz, 1999:7; Pereira ve Romero, 2013:363).

İnovasyonu geniş şekilde tanımlayan Oslo Kılavuzu’nda (OECD, 2005:50) inovasyon, “işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir” şeklinde tanımlamıştır. Avrupa Komisyonu ise (1995:4) inovasyonu, “bir fikri pazarlanabilir bir ürün veya hizmete, yeni ve geliştirilmiş bir imalat veya yeni dağıtım sürecine veya yeni bir toplumsal hizmet sürecine dönüştürmek” olarak tanımlamıştır. Oldukça sade ve basit bir tanım yapan Saunito ve Ukko (2014:32) ise; “inovasyon sadece yeni bir fikirden ibaret değildir. İnovasyon, fırsatları yeni fikirlere dönüştürmek ve bu fikirleri de yaygın olarak kullanılan uygulamalara dönüştürebilmektir” şeklinde bir tanım yapmıştır. Güravşar Gökçe (2010) inovasyonu, “yaratıcı bir fikri katma değer yaratabilir ve pazarlanabilir bir ürüne dönüştürme süreci, yani inovasyon, buluşun ötesine ‘yeni bir iş fırsatı’ yaratmaktır” şeklinde tanımlamıştır.

Standart inovasyon çeşitleri olan süreç ve ürün inovasyonu (teknolojik inovasyon) yanında, son dönemlerde teknolojik olmayan inovasyon türleri de gündeme gelmiştir (OECD, 2005:14). Bu anlamda teknolojik inovasyon ve teknolojik olmayan inovasyon birbirinden farklıdır. Teknolojik olmayan inovasyon türleri; organizasyonel, pazarlama, yönetim ve hizmet inovasyonları iken teknolojik inovasyon türleri⁶ ürün ve süreç inovasyonlarını kapsamaktadır (Schmidt ve Rammer, 2007; Pereira ve Romero, 2013). Teknolojik ürün ve süreç inovasyonları, teknolojik olarak

⁶ Bazı kaynaklarda teknolojik inovasyon, teknik inovasyon olarak da geçmektedir. Bu konuda bkz. Rennings vd. (2006:47) , Kemp (2000), Frondel vd. (2004)

yeni ürün ve süreçler ile ürün ve süreçlerdeki önemli teknolojik iyileştirmeleri içermektedir. Bir ürün ve süreç inovasyonu, pazarda uygulamaya konulmuş (ürün yeniliği) veya bir üretimde kullanılmış ise (süreç yeniliği) gerçekleştirilmiş kabul edilir (OECD, 2005:29). Bu anlamda teknolojik yenilik yeni ve geliştirilmiş bir ürün veya süreci ifade eder (Rennings vd., 2006:47). Bu açıklamalardan hareketle, teknolojik yeniliğin üç aşamasından bahsedilebilir (Mentz, 1999:9):

- Teknoloji, kapasite (kabiliyet) ve bilgiye dayalı yeni bir fikrin oluşturulması veya gerçekleştirilmesi (buluş),
- Bu fikrin uygulama veya ürüne dönüştürülmesi (gerçekleştirme),
- Bu yeni fikir, bilgi veya teknolojinin yayılması, uygulanması ve pazarlanması (uygulama).

Bu açıklamalardan hareketle teknolojik inovasyonu; yeni bir fikrin, ürün veya sürece dönüştürülerek pazarlanması ve yayılması şeklinde ifade edebiliriz. Daha kısa bir ifade ile, teknolojik inovasyon, yeni bir fikrin ekonomik ve toplumsal yarara dönüştürülmesidir.

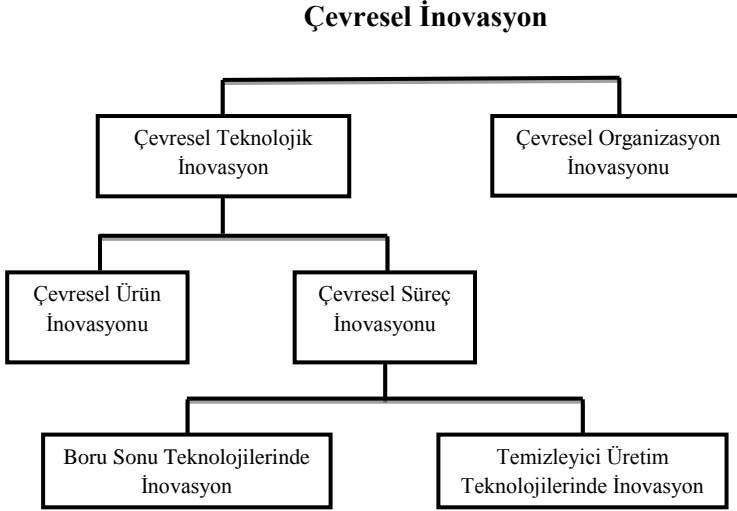
3.2. Çevresel Teknolojik İnovasyonun Çevresel İnovasyonlar İçerisindeki Yeri

Çevresel inovasyon, Oslo Kılavuzu'nda yapılan yenileme ve eklemelere paralel olarak kendi içerisinde gruplara ayrılmıştır. Bu bağlamda, çevresel inovasyon yöntemleri, çevresel teknolojik inovasyon ve çevresel organizasyon inovasyonu olarak ikiye ayrılmaktadır (Frondele vd., 2004: 3; Rennings vd., 2006:47). Şekil 1'den görüldüğü üzere, çevresel teknolojik inovasyon, çevresel ürün inovasyonu ve çevresel süreç inovasyonunu kapsamaktadır.

Şekil 1'e göre, çevresel inovasyon türleri inovasyonun hem teknolojik hem de teknolojik olmayan türlerini kapsamaktadır. Teknolojik olmayan bir inovasyon yöntemi olan çevresel organizasyon inovasyonu, yeni yönetim şekillerini kapsamaktadır (toplam kalite yönetimi gibi). Çevresel teknolojik inovasyon türlerinden⁷ çevresel ürün inovasyonu, enerji ve materyal

⁷ Aslında çevresel ürün ve süreç inovasyonlarını birbirinden tamamen ayırmak güçtür. Nitekim her ikisi de çevre kirliliğinin azaltılmasına olanak tanımaktadır. Ancak, süreç inovasyonu genellikle üretim süreci ve bu sürecin sonundaki çevre kirliliğine yol açan atıklarla ilgili iken ürün inovasyonları, kirliliği azaltıcı, enerji ve kaynak tasarrufu sağlayan teknolojiler yanında çevreyi daha az kirleten ürün (yeşil teknoloji ürünleri gibi)

tasarrufu ile kirliliği azaltmaya yönelik (veya çevreye zarar vermeyen) yeni mal ve hizmetlerin geliştirilmesini kapsarken (Salvadó vd., 2013:48-51) çevresel süreç inovasyonu, aynı düzeydeki çıktıyı daha az girdi ile sağlamaya yönelik inovasyon çeşididir (Rennings vd., 2006:47).



Şekil 1: Çevresel İnovasyon Yöntemleri

Kaynak: Frondel vd., 2004: 3; Rennings vd., 2006:47'den uyarlanmıştır.

Çevresel süreç inovasyonları kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Buna göre boru sonu teknolojileri, üretim sürecinin bir parçası değildir. Genellikle üretim sürecinin sonunda kirliliği azaltmaya yönelik tedbirleri içerir. Örnek olarak atık su arıtımı, baca gazı arıtımı, çöp yakma tesisleri verilebilir. Temizleyici üretim teknolojileri ise, üretim sürecinde çevreye verilen zararları azaltmayı amaçlar. Örnek olarak geridönüşüm sistemi, çevre dostu kaynak kullanımı verilebilir (Frondel vd., 2004:3; Rennings vd., 2006:47-48). Bu bağlamda, boru sonu teknolojilerinde inovasyon, üretim sonucu ortaya çıkan kirliliği azaltmaya yönelik inovasyonları kapsarken, temizleyici üretim teknolojilerinde inovasyon, üretim sürecinde kirliliği azaltmaya yönelik inovasyonları kapsamaktadır.

3.3. Çevre Vergilerinin Çevre Politikaları İçerisindeki Yeri

Çevre politikası araçları, inovasyon ve teknolojik değişim ilişkisini incelemek amacıyla politikalar, kumanda ve kontrol araçları ve piyasa temelli araçlar olarak ikiye ayrılabilir. Ancak son zamanlarda üçüncü bir araç olarak gönüllü aktiviteler, işbirliği ve bilgilendirme programları da eklenmiştir (Brujin ve Norberg-Bohm, 2011). Kumanda ve kontrol yöntemleri⁸ kendi içerisinde temel olarak iki ayrı yönteme ayrılır. Bunlar teknoloji standartları ve performans standartlarıdır. Piyasa temelli araçlar ise genel olarak; çevre vergileri, kirletme hakları (permiler), sübvansiyonlar ve birtakım gönüllü aktiviteler, bilgilendirme ve işbirliği programları olarak sınıflandırılabilir (Jaffe vd., 2002:509; Jaffe ve Stavins, 1995:45).

Kumanda ve kontrol standartlarından olan performans standartları, birim ekonomik faaliyet başına belirli miktar kirletme sınırı getirmeyi ifade etmektedir. Teknoloji standartları ise, belirli bir endüstriyel ekipman veya sürecin uygulanması zorunluluğunu ifade etmektedir (Jaffe ve Stavins, 1995:45).

Gönüllü aktiviteler, bilgilendirme ve işbirliği programları ise çevresel iyileşmeyi, direkt düzenlemeler veya piyasa temelli teşviklerden farklı olarak endüstride diyalog, işbirliği ve gönüllü aktiviteleri arttırarak sağlamaya çalışmaktadır (Brujin ve Norberg-Bohm, 2011:5).

Piyasa temelli standartlar, kirletme hakları (permiler) ve kirletme hakkının belirli bir tutar karşılığında satın alınmasını ifade etmektedir. Sübvansiyonlar, çevreyi kirleten firmaların çevreye verdikleri kirliliği azaltmaları koşulu ile verilen mali yardımları ifade etmektedir (Öncel, 1990-1991:174:175). Çevre vergileri ise, kirliliğe yol açan girdinin çevreye verdiği zararı azaltmak için bu girdilerin fiyatını arttırmayı amaçlamaktadır (Christiansen, 2001:501). Bu anlamda çevre vergileri, çevre ile ilgili vergi ve harçları kapsamaktadır. Bu çerçevede, çevre vergileri, çevre ile ilgili matrahlar üzerinden alınan, zorunlu ve karşılıksız ödemeler ile sunulan hizmet karşılığı olarak alınan resim ve harçların toplamını ifade etmektedir. Belli başlı çevre vergileri, karbon (enerji) vergisi, kirlilik (katı atık) vergisi, ulaştırma (yol geçiş ücreti) vergisi, motorlu taşıtlar vergisi ve ülkelerde

⁸ Bazı kaynaklarda komuta ve kontrol araçları, geleneksel veya direkt araçlar olarak, piyasa temelli araçlar ise dolaylı araçlar olarak tanımlanmıştır. Bu konuda bkz. Jaffe ve Stavins (1995:44); Kerr ve Newell (2001:2), Lanjouw ve Mody (1996:553) ve Christiansen (2001:501). Bazı kaynaklarda ise, komuta ve kontrol araçları, hukuki araçlar; piyasa temelli araçlar ise mali veya ekonomik araçlar olarak nitelendirilmiştir. Bu konuda bkz. Şeren ve Dedebeğ (2013:3); Mickwitz vd. (2008:169).

uygulanan farklı ve çeşitli vergi türlerini içermektedir. Türkiye’de ise çevre vergisi olarak akaryakıt ürünleri ve enerji üzerinden alınan özel tüketim ve katma değer vergisi, çevre temizlik vergisi ve motorlu taşıtlar vergisi alınmaktadır (Çelikkaya, 2011)⁹.

4. Çevre Politikaları ve İnovasyon İlişkisi: Literatür Taraması

Çevre politikaları ve inovasyon ilişkisini ele alan çalışmalar ilke olarak teorik tabanda başlamış ve artan çevre politikası araçları kullanımı ile birlikte ulaşılabilen veriler de artmış, bunun sonucunda ampirik çalışma sayısında da artış görülmeye başlanmıştır. Burada genel olarak piyasa temelli araçlar ile geleneksel araçlar karşılaştırılmıştır. Hem teorik ve hem de ampirik çalışmalar piyasa temelli yaklaşımların inovasyonu teşvik etmekte daha başarılı olduğu görüşünü savunmaktadır. Dolayısıyla piyasa temelli araçların en önemlisi olan çevre vergilerinin de inovasyonu teşvik ettiği birçok çalışmada vurgulanmıştır.

4.1. Teorik Çalışmalar

Teorik literatür, genel olarak çevre politika araçlarının çevresel inovasyonu arttırmadaki etkinliğini sorgulamıştır. Teorik literatüre göre, inovasyonu teşvik etmede piyasa temelli araçlar daha etkindir¹⁰. Nitekim piyasa temelli araçlar, belirli seviyede çevre kalitesine ulaşabilmek için katlanılan yükü, firmalar arasında maliyet-etkin şekilde dağıtabilmektedir. Geleneksel (kumanda ve kontrol) araçları ise, maliyet etkin dağılımı sağlayamamaktadır. Piyasa temelli araçlar, eğer temiz teknolojilere ucuz fiyatla ulaşılabiliriyorsa inovasyonları ve daha iyi teknolojileri sürekli olarak teşvik etmektedir (Jaffe ve Stavins, 1995:44).

Piyasa temelli araçların inovasyona etkisinin teorik düzeyde ele alındığı temel çalışmalardan Smith’in (1972) çevre politika araçları ve inovasyon ilişkisini açıklamaya çalıştığı çalışmasında, atık vergisinin uygulanmasının bir firmanın uygulayacağı inovasyonu değiştirip teşvik edebileceğini belirtmiştir. Bu çalışmadan sonra pekçok teorik çalışma yapılmıştır.

⁹ Çevre vergileri ile ilgili daha geniş açıklama ve sınıflandırmalar için bkz. Çelikkaya (2011).

¹⁰ Bauman vd. (2008), diğer çevresel politika araçlarının her zaman kumanda ve kontrol araçlarından daha fazla oranda inovasyonu teşvik ettiği önermesini reddederek, kumanda ve kontrol araçlarının piyasa temelli çevresel politika araçlarından daha fazla teşvik edici olabileceğini belirtmiştir.

Magat'ın (1979), çevre vergileri, sübvansiyon, permiler, atık standartları ve teknoloji standartlarını karşılaştırdığı çalışmasına göre, sübvansiyon ve teknoloji standartlarının inovasyona etkisi belirsizken, atık standartları, çevre vergileri ve pazarlanabilir permiler inovasyonu olumlu yönde etkilemektedir. Etki, düzenlemelerin olmadığı durumda yeni getirilen standart, vergi ve permiler için daha güçlüdür. Çalışmaya göre, çevre düzenlemelerinin Ar-Ge'ye etkisi diğer yandan, firmaların üretim teknolojilerine ve inovasyon kapasitesine bağlıdır. Ulph'un (1997), kirlilik vergileri ile kumanda ve kontrol yöntemlerini karşılaştırdığı ve vergide bir artış veya kumanda ve kontrol yöntemlerince dikte edilen standartlarda bir sıkılaştırmanın, çevresel Ar-Ge üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmaya göre, kesin bir sonuca ulaşılmamakla birlikte çevresel düzenlemelerin Ar-Ge üzerinde iki etkisi olduğundan bahsedilmektedir. Direkt etkiye göre vergide artış, firmanın maliyetlerini arttırarak firmayı Ar-Ge'ye teşvik edecektir. Dolaylı etkiye göre ise, vergi sonrası firmanın çıktıları azalacak ve firmanın Ar-Ge'ye eğilimi azalacaktır.

Carraro ve Siniscalco (1994), daha önceki çalışmaların inovasyonun belirleyenleri ve etkilerini iyi analiz edemediğini ve politika araçlarının etkileri hakkında güvenilmez tahminlerde bulduklarını iddia etmiştir. Çalışmada, sanayi politikası ile çevre politikaları arasında oluşturulacak bir entegrasyonun, çevrenin korunması için geleneksel çevre politikalarından daha etkin bir çözüm olacağı savunulmuştur.

Fisher vd. (2003), emisyon vergileri ile pazarlanabilir ve bedava permileri karşılaştırmış ve bu araçlar arasında kesin bir sıralamanın mümkün olmadığını belirtmiştir. Kesin bir sıralamanın ise, inovasyonun maliyetine, taklit edilebilirliğe durumuna, elde edilebilecek marjinal çevresel yararın düzeyine ve çevreyi kirleten firma sayısına bağlı olduğunu belirtmiştir. Çevresel inovasyon sübvansiyonları ve emisyon vergilerinin, kirliliği azaltmaya yönelik Ar-Ge ve inovasyona (teknolojik değişime) etkisini inceleyen Carraro ve Soubeyran (1993)'na göre ise, eğer vergilerin çıktıdaki azalmaya etkisi (firmalar kirliliği azaltmak için çıktıları azaltmak zorunda kalabilir) düşük veya etki kamu tarafından arzu edilmiyor ise, çevresel inovasyon sübvansiyonları tercih edilmelidir. Ancak tersi söz konusu ise, emisyon vergileri tercih edilmelidir. Çünkü, çevre vergileri, çevresel teknolojik inovasyonu teşvik ederek, firmaları çıktı veya üretimlerini azaltmaya zorlayarak azaltabilmektedir. Emisyon vergileri ve çevreye yönelik Ar-Ge sübvansiyonlarını karşılaştıran Katsoulacos ve Xepapadeas (1996) ise, bu iki çevresel politika aracının iki piyasa aksaklığını (Ar-Ge'den yayınlan pozitif dışsallık ve kirlenmeden yayınlan negatif dışsallık) önlemede

birlikte uygulanmasının uygun olacağını belirtmişlerdir. Nitekim, sübvansiyonlar Ar-Ge faaliyetlerinden sağlanan faydanın taşmasını tazmin ederken, emisyon vergileri de kirlilikten yayılan negatif dışsallığı içselleştirmektedir. ABD’de bina yalıtımı teknolojisinin yayılmasında piyasa temelli araçların etkisini karşılaştıran Jaffe ve Stavins (1995) göre ise, sübvansiyonlar, teknolojinin yayılmasını teşvik etmede çevresel vergilerden daha etkindir. Ayrıca çalışmaya göre direkt (kumanda ve kontrol) araçlarının teknolojinin yayılmasına etkisi ise çok azdır.

Milliman ve Prince (1989), direkt kontroller, emisyon sübvansiyonları, müzayede ile satılan ve bedava pazarlanabilir permilerin inovasyona etkisini ele almış ve bu konuda en yüksek teşvikin emisyon vergileri ve müzayede ile satılan pazarlanabilir permilerce sağlandığını belirtmiştir. Direkt kontroller (standartlar) ise en düşük teşviki sağlamaktadır. Montero (2002)’da, eksik rekabet piyasası varsayımı altında (iki firmalı bir oligopol piyasası), emisyon standartları, vergiler, pazarlanabilir permiler ve müzayede ile satılan permileri, inovasyona yönelik çevresel Ar-Ge’ye teşvik kabiliyetlerine göre karşılaştırmıştır. Çalışmada, firmalar Ar-Ge’ye yatırım yaparak kirliliği azaltma maliyetini azaltabilmekte veya diğer firmaların Ar-Ge’lerinden yayılan pozitif dışsallıktan faydalanabilmektedir. Sonuca göre, eğer her iki firmanın malları ikame mallar ise (Cournot rekabeti), emisyon standartları, vergi ve müzayedeli permiler en yüksek teşviki sağlamaktadır. Ancak mallar tamamlayıcı (Bernard rekabeti), vergi ve müzayedeli permiler en yüksek Ar-Ge teşvikini sağlamaktadır. Requate ve Unold (2003), Milliman ve Prince (1989) ile aynı varsayımlarda bulunduğu fakat daha ayrıntılı inceleme yaptığı çalışmasının sonuca göre, eğer düzenleyici (kamu) teknolojik değişim olmasını beklemiyor ve politikanın sıklığı ile ilgili uzun dönemli bir taahhütte bulunuyorsa, bu durumda vergilerin permilerden daha teşvik edici olduğunu belirtmiştir.

İnovasyonun geliştirilmesi ve yayılması konusunda çevresel politika araçlarının etkinlik sırası konusunda kesin yargılarda bulunmak mümkün olmasa da Jung vd. (1996)’ne göre araçların etkinlik sırası (etkinden etkin olmayana göre): (i) müzayede ile satılan permiler, (ii) emisyon vergileri ve permiler, (iii) pazarlanabilir permiler, (v) performans standartları şeklindedir.

4.2. Ampirik (Veriye Dayanan) Çalışmalar

Teknolojik değişim, ilk olarak çalışmalarda, ekonomik olmayan, dışsal bir faktör olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla, politikaların teknolojiye etkisi, modellerde ele alınmamıştır. Ancak yeni nesil çevresel-ekonomik modellere dayanan çalışmalarla birlikte, teknolojik değişim içsel bir değişken olarak kabul görmeye başlamış ve çevresel politikaların, inovasyona ve dolayısıyla teknolojiye etkisi araştırılmaya başlanmıştır (Löschel, 2002:166). Teorik çalışmalarda, teknolojik inovasyonu teşvik eden çevresel politika araçları üzerine bazı genellemeler ve çıkarımlar yapmıştır. Ancak, teorik çalışmalar her ne kadar belirli çıkarımlar yapsalar da, uygulanacak çevre politikası araçlarının reel etkilerini görebilmek ve hangi tür politika ve stratejilerin etkin ve gerekli olduğunu görebilmek adına ampirik çalışmalar da önem taşımaktadır (Mickwitz vd., 2008:162).

Johnstone vd. (2007), 7 OECD ülkesinin¹¹ imalat sanayisi için yaptığı çalışmasında, çevre politikalarının çevresel inovasyona yönelik Ar-Ge kararlarını etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada daha esnek politikaların, kuralcı politikalara göre firmalara inovasyonun faydalarını görmeleri için daha geniş alan sunduğu vurgulanmıştır. Diğer yandan çalışma, firmaların çevresel inovasyon performansının (ki bu performansı çevre politikaları etkilemektedir) firma büyüklüğü, rekabet edilen piyasa ve diğer bazı faktörlere bağlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Arimura vd. (2007)'de aynı ülkeleri için, çevre politikalarının inovasyona yönelik Ar-Ge çalışmalarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. İlave olarak, esnek politikaların Ar-Ge yatırımlarını teşvik ettiğine dair kısıtlı bir kanıtta elde edilebilmişlerdir. Aynı 7 OECD ülkesi için Lanoine vd. (2011)'de, çevresel politikaların çevresel inovasyonu arttırdığı ve bu konuda esnek çevre politikası araçlarının (özellikle performans standartları) daha etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Piyasa temelli araçlar ise çok fazla sıkı olmamalarından (örneğin vergi oranlarının düşük olması) dolayı daha az teşvik edicidir. Frondel vd. (2004) de, aynı 7 OECD ülkesini içeren çalışmalarında, çevreye yönelik düzenlemeler ile bu düzenlemelerin sıklığının, boru sonu teknolojilerinin uygulanmasını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bir diğer önemli bulgu ise, organizasyonel inovasyonun firmaların teknolojik kapasitesini arttırdığı yönündedir.

Hemmelskamp (1999)'da, Almanya imalat sanayiini ele alan çalışmasında, çevresel düzenlemeler ve inovasyon ilişkisine dair kesin sonuçlar elde edememiştir. Çalışmada, çevresel politikaların çevresel

¹¹ Amerika, Kanada, Japonya, Almanya, Fransa, Macaristan ve Norveç

inovasyonu pozitif yönde ve çok az etkilediği, çevresel politika önlemlerinin, teknik ve ekonomik koşullar ile sektörel ve organizasyonel faktörlerin göz önünde bulundurulması gereğini vurgulamıştır. Yine, Cleff ve Rennings (1999), Almanya'yı ele alan çalışmalarında, çevresel düzenlemelerin süreç ve ürün inovasyonunu pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Firmaların piyasa stratejisi, ürün inovasyonu üzerinde daha çok etkili iken, süreç inovasyonu çevresel düzenlemelerden daha fazla etkilenmiştir. Gönüllü aktiviteler ve denetimler gibi daha yumuşak politika araçlarının ise, ürün inovasyonuna pozitif etkisinin oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Horbach (2008)'da, Almanya'da düzenlenen iki panelin (2001-2004) verilerini kullanarak yola çıktığı çalışmada, çevresel düzenlemeler, çevre yönetimi araçları ve organizasyonel yeniliklerin, çevresel inovasyonu teşvik ettiği sonucuna ulaşmıştır. Diğer yandan çalışmada Ar-Ge ile arttırılan teknoloji kapasitesinin, çevresel inovasyon için oldukça önemli olduğu bulunmuştur. Diğer bir önemli sonuç ise, geçmişte inovatif (inovasyoncu) olan firmaların daha sonra da inovaktif eğilimlerine devam ettiğidir.

Popp (2001), ABD patent verilerini kullanarak, 1990 Temiz Hava Yasası altında, baca gazı arındırma üniteleri için inovasyonu araştırmış ve 1990 öncesi dönemde, arıtma ünitelerinin zorunlu kılınmasının maliyetleri azaltmak için inovasyonu teşvik ettiği sonucuna ulaşmış, bu anlamda kumanda ve kontrol yöntemlerinin etkili olduğunu bulmuştur.

Brunneimer ve Cohen (2003)'de, 1983-1992 periyodu için ABD imalat sanayiini ele alan çalışmada, patent başvuruları ile ölçülen çevresel inovasyonun çevresel düzenlemelerin sıklığı ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. ABD'deki imalat sanayiini konu alan Jaffe ve Palmer'ın (1997) çalışmada da, çevresel düzenlemelerin sıklığı ile çevre kirliliğini azaltmaya yönelik Ar-Ge harcamaları arasında pozitif yönde bir ilişki bulunurken icat (patent verileri ile ölçülmüş) ile arasında güçlü bir ilişki elde edememiştir. Buna karşın, De Vries ve Withagen (2005), inovasyonun göstergesi olarak patent verilerini kullandıkları ve 14 ülke için 1970-2000 yılları arasında çevre politikalarının sıklığı ve inovasyon ilişkisini ele aldıkları çalışmalarında, 3 model oluşturulmuşlar ve ancak birisinde çevresel düzenlemelerin sıklığı ile inovasyon arasında pozitif ilişki elde etmiştir.

Lanjouw ve Mody (1996), ABD, Almanya, Japonya ve 14 düşük ve orta gelirli ülkede çevresel politikaların, boru sonu teknolojileri ve çevre kirliliğini azaltıcı yeni teknolojilere yönelik olarak yapılan inovasyon ve bu inovasyonun yayılması üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya göre, çevresel düzenlemeler, inovasyonu ve yayılmasını arttırmaktadır. Diğer bir

önemli sonuç ise, çevresel teknoloji ticaretinin arttığı ve bu anlamda bir ülkedeki çevre politikalarının artık diğer ülkelerdeki inovasyon faaliyetlerini etkilediğidir. Popp (2004) ABD, Japonya ve Almanya için uygulanan çeşitli standartların bu ülkelerde ve özellikle ABD’de inovasyonu (patentleri) teşvik ettiği sonucuna ulaşmıştır. Diğer önemli bulgu ise yabancı firmaların, bu çevresel inovasyonda başı çeken üç ülkede (ABD, Almanya ve Japonya) uygulanan standartlara göre değil, kendi ülkelerindeki standartlara göre inovasyon yaptığıdır. Johnstone ve Hascic (2009)’de, 5 OECD ülkesini¹² ele alan çalışmalarında, inovasyonları patentlerle ölçmüş ve daha esnek (piyasa temelli araçlar ve belirli ölçüde performans standartları) çevresel politika araçlarına sahip olan ülkelerin daha kaliteli ve yaygın olarak kullanılabilen inovasyonlar yaptıkları ve başka ülkelerde yapılan inovasyonlardan daha fazla yararlandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Literatürde alt sektörler itibarıyla da çevresel politika araçlarının inovasyon üzerindeki etkisini inceleyen ve olumlu sonuca işaret eden pekçok çalışmada söz konusudur. Mickwitz vd. (2008), Finlandiya’daki kağıt ve kağıt hamuru ile deniz motoru sanayiini ele aldığı çalışmasında çevresel standartlar ve permilerin bazı durumlarda inovasyonu ve inovasyonun yayılmasını teşvik ettiğini belirtmiştir. Çalışmaya göre, çevresel düzenlemelerin inovasyona ve inovasyonun yayılmasına etkisi hakkında genelleme yapmamak gerekir. Çalışmada, endüstri dallarına göre politika araçlarının etkileri değişiklik göstermekte ve ayrıca esnek düzenlemelerin gereğine vurgu yapılmıştır.

Kerr ve Newell’in (2001), ABD petrol rafinelerini 1971-1975 yılları için inceledikleri çalışmalarında ise, teknolojinin benimsenmesi (adoption) için pazarlanabilir permilerin diğer politika araçlarından daha fazla teşvik edici olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmaya göre, piyasa temelli araçlar, teknolojinin yayılması konusunda daha etkindir. Taylor vd., (2001), ABD’deki elektrik tesisleri için sülfür dioksit kontrol teknolojilerinde inovasyonu ele alan çalışmalarında, çevresel düzenlemelerinin icat (buluş) faaliyetlerini devlet araştırma desteğinden daha fazla teşvik ettiği; düzenlemelerle teşvik edilen sülfür dioksit kontrol teknolojilerinin maliyetlerde azalmaya yol açtığı ve bu azalmaların teknoloji yaygınlaştıkça hızlandığı sonucuna ulaşmışlardır. Kammerer (2008)’de, Almanya ve Kaliforniya’da elektrikli cihaz üreticileri üzerinde yaptığı çalışmasında daha sıkı politika düzeyinin çevresel ürün inovasyonunu arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. İnovasyonu teşvik etmede çevresel düzenlemelerin rolüne işaret

¹² Almanya, Amerika, Japonya, Fransa, İngiltere

eden Nogareda (2007) ise, Almanya ve İsviçre kimya sanayiini ele aldığı çalışmasında, çevresel düzenlemelerin sıklığının (düzeyinin), çevresel süreç inovasyonunu arttırmada önemli pozitif rol oynadığı sonucuna ulaşmıştır.

5. Çevre Vergileri, İnovasyon İlişkisi ve Çalışmanın Yöntemi

Literatürde, teorik olarak çevre vergilerinin geleneksel kumanda ve kontrol yöntemlerinden farklı olan özelliğinin maliyet etkinliği olduğuna işaret edilmiştir. Çevre vergileri, tüm firmalara kirliliği azaltma konusunda aynı teşviki vermektedir. Çevre vergileri, belirli ürün, hizmet veya sürecin fiyatını arttırdığından, firmalar vergi matrahını azaltmak amacıyla kirliliği azaltmaya yönelik teknolojileri geliştirmek için Ar-Ge faaliyetlerine yönelmektedirler (Christiansen, 2001:501). İlave olarak, çevreye yaydığı kirliliği azaltan firmalar ellerindeki permileri satarak veya sübvansiyon alarak gelirlerini arttırabilmektedir. Buna karşın standartlar uygulandığında, standardın gereğini yerine getirecek teknolojiyi uygulayan firmalar için inovasyona yönelme konusunda çok az teşvik kalmaktadır (Jaffe ve Stavins, 1995:45). Bu nedenle, çevre vergilerinin kirliliği azaltma yönünde verdiği teşvik (saik) süreklidir, maliyet etkin çalışan tüm firmalar bundan yararlanabilirler.

Çevre vergileri inovasyon ilişkisini araştıran ampirik çalışmalar ancak teorik çalışmalardan belli bir süre sonra olgunluğa ulaşabilmektedir. Verilerin yetersiz oluşu bu durumun nedenleri arasında sayılabilir. Ancak en önemli nedeni teorinin çevre vergilerini işaret etmesine rağmen politikacıların kumanda ve kontrol araçlarına yoğunlaşmalarıdır. Son zamanlarda ise, çevre vergileri uygulamalarındaki artış ile birlikte ampirik çalışmalar da artış göstermiştir (Jaffe ve Stavins, 1995:43).

Literatürde piyasa temelli araçlar (dolayısıyla çevre vergileri) ve geleneksel yöntemlerin inovasyona etkileri; araçların etkileri, düzenlemelerin sıklığı ve koşulları (içeriği) üzerinden hareketle karşılaştırılmıştır. Literatürden, vergisel anlamda çıkan genel sonuçlar ise; çevresel vergiler inovasyonu teşvik etmekle birlikte, verginin dizaynı da verginin inovasyona etkisi açısından önemlidir. Diğer yandan, vergiler diğer politika araçları ile inovasyona yol açma konusunda birbirini tamamlamaktadır. Ayrıca, inovasyonu teşvik edecek uygun bir vergileme için verginin oranı iyi dizayn edilmeli ve vergi, kirliliğe yol açan tüm kaynakları kapsamalıdır.

Genel olarak, çevre vergilerinin çevresel inovasyona etkisi değerlendirilirken yaygın olarak alınan patent sayısı verilerinden yararlanılmaktadır. Bu noktada ülkelerarası karşılaştırma yapabilmek için kolay ulaşılabilir ve işlenebilir veriler alınmıştır. Bu amaçla, çevre vergileri, çevre vergileri yükü, çevre vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki payı ile vergilerin etkisini ölçmek için alınan patent sayısı arasındaki ilişkiye bakılmıştır.

5.1. Çevre Vergileri ve İnovasyon İlişkisi: Türkiye’deki Durumun Değerlendirilmesi

Günümüzde birçok ülke çevre vergilerini, çevre politikalarının temel aracı olarak kullanmaktadır. Nitekim, 1970’lerin başından beri çevre politikaları birçok ülkede yoğun olarak uygulanmaya başlanmış (Hemmelskamp, 1999:1), ancak ilk uygulamalar daha çok kumanda ve kontrol yöntemlerine yönelik olmuştur. Son dönemlerde ise, daha esnek olan piyasa temelli politika araçlarının ve özellikle çevre vergilerinin uygulamalarında artış görülmüştür (Jaffe ve Stavins, 1995:43). OECD ülkelerinde de son zamanlarda çevre vergileri uygulamalarına ağırlık verilmesi bu durumun diğer bir göstergesidir. Kirlilik üzerine vergiler yüklenmeye başlanması firmaları hem emisyon salınımını azaltmak hem de daha temiz alternatifler aramaya zorlamaktadır. Kirliliği azaltmak için kullanılan çevre vergileri aynı zamanda inovasyon için önemli teşvikler sağlayabilir (OECD, 2010:32).

Herbir OECD ülkesi için ayrı ayrı yapılan bir çalışmada (OECD, 2010) farklı ülkelerde uygulanan ücret ve vergilerin inovasyona etkileri örnek olay çalışmalarıyla araştırılmıştır. Bu çalışmalarda, çevre ile ilgili vergilerin çevresel inovasyonu teşvik ettiği genel sonucuna ulaşılmıştır. Örnek olay çalışmalarında İsveç’te nitrik oksit ücretleri inovasyonu teşvik etmiştir. Bir diğer önemli bulgu ise verginin dizaynının inovasyonu etkilediğidir. İsveç örneğinde, çevresel vergi gelirleri, firmaları inovasyon konusunda fonlamak için kullanılmakta ve dolayısıyla pazar yoğunluğu arttığında, ücretin inovasyona etkisi de azalmaktadır. İsrail’de sudan alınan ücret, sulama ekipmanları ve su tasarrufunu hedef alan arçlarda inovasyona gidilmesine sebep olmuştur. ABD, Almanya ve Japonya’yı ele alan çalışmada ise, emisyon standartlarının inovasyonu teşvik ettiği, petrolden

alınan vergilerin ise petrolün kullanımında etkinliği hedefleyen inovasyonlara yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır¹³.

Çevre politikalarının çevresel teknolojik inovasyona etkisini ele alan birçok çalışma inovasyonu ölçmek için patent verileri kullanmıştır. Bu açıdan, çalışmanın yöntemine uygun olarak OECD ülkelerinde uygulanan çevre vergilerin payı ve devamında alınan çevresel inovasyon patenti sayısı ilişkisini değerlendirmek amacıyla aşağıdaki tablolar oluşturulmuştur.

Tablo 1: Bazı Ülkelerde Çevre Vergileri Gelirlerinin GSYH İçindeki Payı (%)

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Avustralya	2.41	2.35	2.33	2.26	2.34	2.20	1.96	1.94	1.81	1.83	1.77	1.77	2.00
Çek Cum.	2.54	2.60	2.52	2.62	2.72	2.76	2.66	2.70	2.65	2.68	2.68	2.88	2.83
Estonya	1.47	1.90	1.79	1.82	2.08	2.25	2.16	2.16	2.26	2.85	2.89	2.69	2.71
Fransa	2.28	2.08	2.18	2.09	2.12	2.04	2.00	1.90	1.89	1.91	1.88	1.93	1.94
Almanya	2.36	2.55	2.54	2.68	2.56	2.49	2.42	2.24	2.21	2.34	2.20	2.25	2.19
Japonya	1.73	1.75	1.76	1.77	1.74	1.75	1.72	1.68	1.61	1.68	1.60	1.60	1.57
Polonya	1.97	1.95	1.96	1.98	1.99	2.03	2.00	2.12	2.02	1.94	1.86	1.86	2.04
Slovenya	3.49	3.72	3.77	3.78	3.77	3.59	3.31	3.25	3.22	3.68	3.90	3.72	4.13
İspanya	2.24	2.14	2.13	2.14	2.09	2.03	1.95	1.90	1.72	1.70	1.72	1.65	1.62
Türkiye	4.74	5.23	5.43	4.35	3.65	4.12	3.71	3.62	3.40	3.53	3.94	3.74	3.63
ABD	0.96	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.81	0.78	0.78	0.79	0.78	0.77
Çin	0.39	0.64	0.71	0.80	0.84	0.82	0.84	0.85	0.82	1.32	1.47	1.40	1.44
OECD (ortalama)	2.57	2.56	2.58	2.55	2.55	2.53	2.41	2.40	2.24	2.32	2.34	2.24	2.29

Kaynak: OECD, http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MEI_TRD# (Erişim: 25.08.2014).

Tablo 1'e bakıldığında çevre vergilerinin, birçok ülkede GSYH'nın önemli bir oranına tekabül ettiği görülebilmektedir. Çevre vergileri gelirleri/GSYH oranı OECD ortalaması, 2000-2012 yılları arasında % 2.24 ve %2.57 arasında değişmektedir. Ancak Türkiye'de durum biraz farklılaşmaktadır. Türkiye, OECD verilerine göre, 2012 yılında çevre vergilerinin GSYH'ya oranının en yüksek olduğu üçüncü OECD ülkesidir. Dolayısıyla Türkiye'de, GSYH'nın önemli bir kısmı çevre vergileri olarak devlete ödenmektedir.

Gelişmiş ülkelerde çevre vergileri, üzerine konulduğu mal ve hizmetin maliyetini artırarak üretici veya tüketici birimleri çevreye zararlı olmayan faaliyetlere yönlendirirken aynı zamanda teknolojik gelişmeyi de

¹³ Daha fazla örnek olay çalışması için bkz. OECD (2010).

sağlamaktadır (Ferhatoğlu, 2003). Bu nedenle, çevre vergilerinin, inovasyon ve çevresel teknolojik inovasyona etkisini ülkeler arası karşılaştırmalı olarak ortaya koyabilmek adına çevre vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki payı da önemli bir gösterge olarak ele alınabilir.

Tablo 2: Bazı Ülkelerde Çevre Vergileri Gelirlerinin Toplam Vergi Gelirleri İçerisindeki Payı

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Avustralya	7.91	8.11	7.83	7.55	7.73	7.35	6.66	6.54	6.69	7.12	6.91	6.65	...
Çek Cum.	7.48	7.62	7.23	7.31	7.50	7.66	7.46	7.52	7.58	7.93	7.88	8.25	8.00
Estonya	4.74	6.28	5.77	5.92	6.81	7.34	7.05	6.88	7.10	8.07	8.51	8.35	8.32
Fransa	5.14	4.72	5.01	4.82	4.87	4.62	4.51	4.35	4.35	4.50	4.39	4.38	4.29
Almanya	6.31	7.03	7.14	7.49	7.32	7.11	6.78	6.21	6.07	6.26	6.09	6.09	5.82
Japonya	6.48	6.56	6.85	6.94	6.70	6.41	6.09	5.89	5.79	6.18	5.82	5.55	...
Polonya	6.00	5.89	5.93	6.09	6.29	6.14	5.90	6.09	5.89	6.12	5.87	0.00	6.33
Slovenya	9.36	9.93	9.97	9.93	9.89	9.30	8.65	8.63	8.69	9.95	10.22	10.06	11.06
İspanya	6.54	6.31	6.20	6.28	6.00	5.64	5.28	5.09	5.19	5.50	5.28	5.12	4.94
Türkiye	19.58	20.07	22.13	16.81	15.15	16.95	15.15	15.02	14.04	14.33	15.03	15.48	16.77
ABD	3.39	3.39	3.63	3.62	3.51	3.30	3.15	3.03	3.08	3.37	3.31	3.27	3.15
Çin	3.05	4.60	4.85	5.44	5.57	5.29	5.23	4.94	4.73	7.54	8.05	7.38	7.44

Kaynak: OECD, http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MEI_TRD# (Erişim: 25.08.2014).

Çevre vergileri gelirlerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki payının verildiği Tablo 2'ye göre, ülkeler için vergi gelirlerinin hemen hemen yüzde 7'sinin çevre vergilerinden oluştuğu görülmektedir. Tablo 2'ye göre, 2012 yılında, çevre vergileri gelirleri/toplam vergi gelirleri oranı ülkeler arasında yüzde 3.15 ve yüzde 16.77 arasında değişmektedir. Türkiye'de çevre vergileri gelirlerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki payı diğer ülkelere göre oldukça yüksektir. Türkiye için, Tablo 1'dekine benzer bir görüntü söz konusudur. Tek fark, Türkiye'de çevre vergilerinin toplam vergi geliri içerisindeki payının OECD ülkeleri arasında en yüksek oran olmasıdır. Bu durumda Tablo 1 ve Tablo 2'deki veriler birlikte değerlendirildiğinde Türkiye'de çevreye yönelik inovasyonların oldukça yüksek olması beklenmelidir. Ancak, Türkiye'de çevre vergilerinin inovasyonu teşvik etme etkisi bu düşüncenin tam aksini göstermektedir. Bu durumu değerlendirmek için Tablo 3'te yer alan patent verileri ülkelerde yapılan çevresel inovasyonun göstergesi olarak kullanılmıştır.

Tablo 3: Bazı Ülkelerde Çevresel Teknoloji Alanında Alınan Patent Verileri

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Yüksek G.Ü.(yrl)	3997	3829	4199	4825	5207	5648	6472	6705	6073	5680	6725	6845	7280
Yüksek G.Ü.(yb)	2302	2610	2834	3258	3056	2907	3165	3090	3071	3183	3847	4012	4946
Düşük G.Ü.(yrl)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Düşük G.Ü.(yb)	0	0	15	2	0	2	17	1	0	1	0	0	0
Üst Orta G.Ü.(yrl)	122	131	183	326	517	596	741	799	975	1484	1064	1835	2212
Üst Orta G.Ü.(yb)	40	69	38	37	52	55	79	65	70	80	78	103	111
Avustralya (yrl)	9	20	17	9	17	12	13	12	12	18	24	27	19
Avustralya (yb)	36	33	29	45	43	50	56	30	27	23	31	34	43
Çek Cum. (yrl)	7	14	7	17	15	23	12	10	7	15	3	12	19
Çek Cum. (yb)	4	6	6	1	3	3	3	1	5	13	6	4	6
Estonya (yrl)	0	2	1	0	0	1	0	0	1	0	5	2	2
Estonya (yb)	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	10
Fransa (yrl)	193	222	226	223	220	193	311	283	259	224	243	310	285
Fransa (yb)	163	208	225	281	183	170	171	225	193	176	237	228	278
Almanya (yrl)	322	362	408	417	436	416	428	420	407	317	367	306	407
Almanya (yb)	447	478	523	613	530	490	538	534	536	514	682	663	741
Japonya (yrl)	1475	1469	1788	1797	1876	1979	2341	2489	2236	2388	2594	2841	2765
Japonya (yb)	504	572	603	758	741	756	829	836	759	787	894	1009	1221
Polonya (yrl)	47	27	30	19	18	40	28	48	59	50	66	52	46
Polonya (yb)	2	3	6	0	3	2	0	2	3	4	6	6	7
Slovenya (yrl)	2	5	6	6	7	2	8	3	9	4	4	7	10
Slovenya (yb)	2	1	1	1	0	0	1	0	2	2	0	0	0
İspanya (yrl)	35	48	27	42	53	55	54	57	61	69	75	75	59
İspanya (yb)	9	28	8	11	13	10	25	15	19	10	18	17	20
Türkiye (yrl)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Türkiye (yb)	0	0	0	0	0	0	0	9	1	1	1	0	1
ABD (yrl)	1009	979	942	873	818	709	828	800	846	871	1111	1002	1115
ABD (yb)	496	450	561	625	633	563	668	606	625	665	741	893	1211
Çin (yrl)	103	106	148	303	495	567	706	775	973	1451	1034	1803	2177
Çin (yb)	14	7	4	6	10	4	10	14	14	40	31	52	47

Kaynak: WIPO, <http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/> (Erişim: 18.08.2014). Not: (yrl): yerli firmaları, (yb): yabancı firmaları simgelenmektedir.

Tablo 3'e bakıldığında, genel olarak teknolojik inovasyonda olduğu gibi çevresel teknolojik inovasyonda da endüstrileşmiş ülkelerin başı çektiği görülmektedir. Birçok gelişmiş ülkede çevresel teknolojilerde alınan patent fazla iken, gelişmekte olan ülkelerde patentler daha çok gelişmiş ülke kaynaklı inovatif firmalara aittir. Yabancı ülkelerdeki firmalar bu patentleri, çevresel teknolojileri ihraç ettikleri ülkelerdeki haklarını koruma altına almak için yapmaktadırlar. Gelişmekte olan ülkelerdeki inovasyonlar ise çoğunlukla ithal edilen çevresel teknoloji ile ilgili küçük çaplı inovasyonları içermektedir (Lanjouw ve Mody, 1996:550). Tablo 3'te yer alan çevresel teknoloji konusundaki patent verileri bu sonucu doğrular niteliktedir. Nitekim 2012 yılında, yüksek gelirli ülkelerde yerli firmaların çevresel

teknoloji konusunda aldığı patent sayısı 7280 iken yabancı firmaların aldığı patent sayısı 4946'dır. Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı üst orta gelirli ülkelerde yerli firmaların aldığı patent sayısı, gelişmiş ülkelere göre yüzde 75 daha azdır. Söz konusu ülke grubunda yerli firmalar 2212 patent almışken yabancı firmalar 111 patent almıştır. Düşük gelirli ülkelerde ise söz konusu rakamlar sıfırdır. Yani hiç patent alınmamıştır.

Ülkeler spesifik olarak değerlendirildiğinde ise ABD, Japonya, Çin, Almanya, Fransa, Avustralya ve İspanya gibi endüstrileşmiş ülkelere alınan patent sayısının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Çek Cumhuriyeti, Slovenya ve Estonya gibi ülkelere ise patent sayısı endüstrileşmiş ülkelere göre daha azdır. Polonya ise gelişmekte olan ülke konumunda olmasına rağmen patent sayısı bakımından oldukça iyi bir konumdadır. Buna karşın, gelişmekte olan ve yeni endüstrileşmiş ülke kategorisinde yer alan Türkiye ise, patent alma konusunda oldukça geri kalmıştır. Patentlerin çoğu ise yabancı firmalar tarafından Türkiye'deki haklarını korumak adına alınmıştır. Nitekim Tablo 3'e göre, Türkiye'de 2000- 2012 yılları arasında alınan patent sayısı yerli firmalar için sadece 3'tür. Aynı periyotta yabancı firmaların aldığı patent sayısı ise 13'tür. Bu durum göstermektedir ki, endüstrileşmiş ülkeler çoğu alanda olduğu gibi çevresel teknoloji inovasyonunda da lider konumdadırlar ve bu inovatif tutumları ihracat gelirlerine önemli bir katkı sağlamaktadır. ABD'nin çevresel teknoloji ihracatından elde ettiği gelir (OEEI, 2014) (2008'de 40 milyar dolar, 2009'da ise 35 milyar dolar) bu durumu teyit etmektedir. Birçok gelişmekte olan ülke ise çevresel teknolojiyi ithal etmektedir. Bunun temelinde 2 nedeni vardır: Birincisi, söz konusu inovasyonlar için geniş bir pazar vardır. İkinci olarak, ülkelerdeki çevre kirliliği yayan firmalara kaynak sağlayan firmalar, yine, inovasyonu yapıp aynı ülkeye satmaktadırlar (Lanjouw ve Mody, 1996:550).

Tablo 3'deki veri ve yukarıdaki açıklamalar Türkiye'nin çevresel teknoloji inovasyonunda oldukça geri kaldığını göstermektedir. Diğer ülkelere kıyasla, Türkiye'de alınan patent sayısı çok azdır. Patentlerin büyük bölümü yabancı firmalarca alınmakta iken yerli firmalarca alınan patent sayısı az sayıdadır. Bu durum, yerli firmaların inovasyon kapasitesinin çok düşük olduğuna işaret etmektedir. İlave olarak, diğer gelişmekte olan ülkelere benzer şekilde Türkiye, çevresel teknolojiyi kendisi geliştirmemekte, bunun yerine ithal etmektedir. Bu anlamda Türkiye, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti ile birlikte en büyük çevresel teknoloji pazarlarından biridir. Nitekim 1999 yılında su arıtma teknolojilerinde, Türkiye'nin Avrupa'dan yaptığı ithalatın tutarı 35 milyon dolar civarındadır. Türkiye'nin AB'ye çevresel teknoloji ihracatı ise (ithalatının ancak %5'ine

tekbül etmektedir) ithalatına göre oldukça düşüktür (ECOTEC, 2002:41-47). Fakat, literatür, Türkiye'nin AB'ye üyelik sürecinin gereklerinin yerine getirilmesi ve üyeliğin gerçekleşmesi için, çevresel teknoloji konusuna daha fazla önem vermesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu açıdan Türkiye, çevresel teknoloji konusunda önemli ve büyümesi beklenen bir pazar olarak görülmektedir (SQW, 2008; US Commercial Service, 2013-2014).

Türkiye'de çevresel teknolojiler konusunda alınan patent sayısı verilerine bakıldığında, çevre vergilerine ilişkin göstergeler (Tablo 2 ve 3) ile çelişkili bir durum söz konusudur. Alınan patent sayıları oldukça az sayıda iken, çevre vergi gelirlerinin GSYH ve toplam vergi gelirlerine oranları oldukça yüksek seviyededir. Ancak, bu yüksek seviyedeki oranlar, Türkiye'de firmaları inovasyona teşvik etmemiştir. Bu durumun birçok nedeni vardır. İlk olarak, Türkiye'de, çevre vergileri gelişmiş ülkelerdeki anlamıyla uygulama alanı bulmamıştır. Yani, Türkiye'de çevre vergilerinin asıl amacı üzerine vergi konulan mal ve hizmetin maliyetini artırarak üretici/tüketici birimlerin çevreye zararlı olmayan faaliyetlere yönlendirmek ve denetlemek değildir. Türkiye'de çevre vergilerinin alınma amacı gelir elde etmektir. Bu nedenle, çevre vergilerinin kullanım amacı çevresel inovasyonu teşvik etmek olmadığından alınan patent sayısına etkisi yoktur. İkinci olarak, Türkiye'de çevre vergileri içerisinde en önemli paya akaryakıt tüketim vergisi sahiptir. Vergilemede, çevreye verilen zarar değil de, tüketim miktarı esas alınmaktadır. Bu ise, verginin kullanım amacının gelir elde etmek olduğunu, dolayısıyla inovasyonu teşvik amacının olmadığına/veya çok düşük olduğuna işaret eder. Üçüncü ve en temel nedeni ise firmaların inovasyon kapasitesinin düşük olmasıdır. Nitekim inovasyon kapasitesi konusundaki literatüre göre, büyük firmaların inovasyon kapasitesi yüksek iken küçük ve orta büyüklükteki firmaların inovasyon kapasitesi düşüktür (Romijn ve Albaladejo, 2000:21; Guan ve Ma, 2003:704). Genel bulgular büyük firmaların inovasyon kapasitesinin yüksek olduğu veya büyük firmalarla birlikte orta büyüklükteki firmaların da inovasyon kapasitesinin yüksek olabileceğidir (Bertschek ve Entrof, 1996)¹⁴. Bu anlamda, Türkiye'ye bakıldığında, ekonominin büyük oranda KOBİ'lere bağlı olduğu söylenebilir. 2011 yılında Türkiye'de 2.591.052 girişim faaliyet gösterirken, KOBİ'ler toplam girişim sayısının %99.9'unu, istihdamın %76'sını oluşturmaktadır (TÜİK, 2013). Türkiye'deki firma büyüklüğünün inovasyona etkisi Tablo 4'de bakılarak değerlendirilebilir.

¹⁴ Ancak, bazı çalışmalar firma büyüklüğü ile inovasyon kapasitesi arasında ilişki bulamamıştır (Saunila ve Ukko, 2014). Firma büyüklüğü ve inovasyon kapasitesi ilişkisi hakkında daha geniş literatür taraması için bkz Bertschek ve Entrof (1996:402).

Tablo 4: Firma Büyüklüğüne Göre Teknolojik Yenilikler, İşbirliği ve Finansal Destek Oranları (%) (2010-2012)

Çalışan Sayısı	Yenilikçi Girişimler	Ürün/Süreç Yeniliği Faaliyetinde Bulunan Girişimler	Diğer kişi veya Kuruluşlarla İşbirliği Yapma Oranı	Finansal Destek Alan Girişimler
10-49	46,5	24,8	16,0	22,5
50-249	56,1	34,4	16,7	27,2
250+	66,1	46,1	37,9	35,4

Kaynak: TÜİK, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1039 (Erişim: 19.08.2014).

Türkiye’de ekonomiye KOBİ’ler hakim iken, Tablo 4’teki veriler, KOBİ’lerin inovasyonda yetersiz kaldığı görüşünü destekler niteliktedir. Yenilikçi girişimlerin oranı, firma büyüklüğü arttıkça artmaktadır. 10-49 işçi çalıştıran işletmelerin % 46,5’i, 50-249 işçi çalıştıran işletmelerin % 56,6’sı ve 250 ve üzeri işçi çalıştıran işletmelerin % 66,1’i yenilikçi girişimlerde bulunmaktadır. Aynı durum ürün/süreç yeniliği için de geçerlidir. Yani, ürün/süreç yeniliğinde bulunan girişim oranı da firma büyüklüğü arttıkça artmaktadır. İnovasyon faaliyetleriyle ilgili olarak işbirliği oranı ve finansal destek de yine firma büyüklüğü arttıkça artmaktadır. Tablo 4, büyük firmaların inovasyonu dolayısıyla çevresel inovasyon kapasitesinin yüksek olduğu konusundaki teorik durumu doğrulamaktadır. Yani, Türkiye’de çevre vergileri inovasyonu teşvik etmekten ziyade çevresel teknoloji ithalatına neden olmaktadır. Bunun temel nedeni Türkiye’de yer alan işletmelerin (yani KOBİ’lerin) inovasyon kapasitesinin düşük olmasıdır. Bu anlamda inovasyonun faydalarını hem çevresel hem de ekonomik ve rekabetçilik açısından değerlendirdiğimizde, inovasyonu teşvik etmek adına KOBİ’lere verilen finansal desteğin artırılması ve KOBİ’lerin diğer kişi ve kuruluşlarla (özellikle üniversitelerle) işbirliği içinde olması gerekliliği açıktır.

Sonuç ve Öneriler

1970’li yıllarda birçok ülkede yaşanan doğa felaketlerinin de etkisi ile ülkeler çevre kirliliğine karşı politikalar uygulamaya ve var olan politikaları çeşitlendirmeye ve sıkılaştırmaya başlamışlardır. Söz konusu politikalardan ilk olarak kumanda ve kontrol yöntemleri rağbet görmüş, ancak kumanda ve kontrol yöntemlerinin hem esnek bir yapıda olmaması ve hem de inovasyonu yeterince teşvik etmemesinden dolayı piyasa temelli yöntemler, özellikle son

dönemlerde yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Piyasa temelli yöntemlerin kullanım alanının gelişmesiyle birlikte bu yönde gelişen bir literatür de ortaya çıkmaya başlamıştır. Piyasa temelli yöntemler (politika araçları), hem teorik hem de ampirik çalışmalarda inovasyonu arttırmada etkili bir araç olarak görülmektedir. Son dönemlerde birçok ülkede çevre vergilerinin çevre problemlerine karşı yoğun olarak kullanılması bu durumu doğrulamaktadır.

Çevre vergilerinin inovasyon teşvik ettiği kaçınılmaz bir gerçek olmakla birlikte, inovasyonun gerçekleştirilebilmesi için ülkede yeterli inovasyon kapasitesinin bulunması da önemlidir. Yani, yeterli inovasyon kapasitesi olmadan ülkelerde uygulamaya konulan sıkı çevre politikaları ve çevre vergileri Türkiye’de görüldüğü gibi inovasyona değil, inovasyonun ithal edilmesine yol açmaktadır. Bu anlamda, Türkiye’de çevre vergilerinin GSYH’ya ve toplam vergi gelirlerine oranları OECD ülkelerinin çok üzerinde olmasına karşın alınan patent sayısı (yani inovasyon), ekonomik gelişmişlik alanında Türkiye ile aynı kulvarda bulunan ülkelerin bile gerisindedir. Bu durum, inovasyonun yapılabilmesi için çevre vergileri yanında başka unsurların da var olması gerektiğini açıkça göstermektedir. Nitekim bir ülkede çevre vergilerinin yoğunluğu ölçüsünde inovasyon artışı ortaya çıkmayabilir. Türkiye’deki durum da bu realiteyle örtüşmektedir.

Türkiye açısından çevre vergilerinin yüksek payına karşın inovasyon faaliyetlerinin düşük seviyelerde kalması; vergilerin dizaynı ve alınma nedenleri yanında KOBİ’lerin ağırlıkta olduğu bir ekonomik yapının hakim olması ve KOBİ’lerin de yeterli inovasyon kapasitesine sahip olmamalarıdır. Bu çerçevede; çevre vergilerinin, gelişmiş ülkelerdeki gibi inovasyonu ve özellikle de çevresel inovasyonu teşvik edici olabilmesi için öncelikle kullanım amacı çevresel inovasyonu teşvik etmek olmalıdır. KOBİ’lerin inovasyon kapasitesinin geliştirilmesi için de kaynak yetersizliklerinin giderilmesi gerekir. Bu anlamda bu işletmelerde inovasyon adına verilen finansal destekler arttırılmalıdır.

Türkiye’de yer alan işletmelerin diğer kişi ve kurumlar (kamu kuruluşları, üniversiteler) ile inovasyon konusunda işbirliğine gitmesi ve işletmelere verilen çevresel inovasyona yönelik finansal desteğin (transfer ve sübvansiyonların) arttırılması diğer önemli bir gerekliliktir. Böylelikle, kamu sektörü piyasadan gelen sinyalleri daha iyi kavrayabilecek, üniversiteler bu sinyaller ışığında inovasyona katkı yapabilecek ve işletmeler de piyasanın ihtiyaçlarını kamu kuruluşları ve üniversitelere iletme yanında, var olan beşeri sermayesi ile bir yandan inovasyon kapasitesini geliştirirken diğer yandan inovasyon sürecine katkı yapabilecektir. Hepsinden önemlisi, ulusal

çevresel inovasyon stratejisi ortaya konulmalı ve bu strateji hayata geçirilirken çevre vergileri bu stratejiyi uygulamanın mihenk taşı olmalıdır. Bu strateji çerçevesinde, inovasyon fonu kurulmalıdır. Bu fona, nerelerden kaynak aktarılacağı açıkça tanımlanmalıdır. Çevre vergileri gelirlerinin en azından belli bir yüzdesi firmaları inovasyon konusunda fonlamak için kullanılmalıdır. Özellikle de, fon çevresel inovasyona yönelen firmalara daha fazla teşvik sağlamalıdır.

KAYNAKÇA

- Arimura, T., Hibiki, A, ve Johnstone, N. (2007). An Empirical Study of Environmental R&D: What Encourages Facilities to be Environmentally Innovative. Nick Johnstone (Ed.), *Environmental Policy and Corporate Behaviour* içinde (s.142-173). USA: Edward Elgar.
- Avrupa Komisyonu (1995). *Green Paper in Innovation*. http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf (Erişim: 10.08.2014).
- Bauman, Y., Lee, M. ve Seeley, K. (2008). Do Technological Innovation Really Reduce Marginal Abatement Cost? Some Theory, Algebraic Evidence, and Policy Implications. *Environmental and Resource Economics*, 40, 507-527.
- Bertschek, I. Ve Entorf, H. (1996). On Nonparametric Estimation of the Schumpeterian Link between Innovation and Firm Size: Evidence from Belgium, France and Germany. *Empirical Economics*, 21, 401-426.
- Brujin, T. ve Norberg-Bohm, V. (2001). Voluntary, Collaborative, and Information-Based Policies: Lessons and Steps dor Environmental and Energy Policy in the United States and Europe. *Belfer Center Discussion Paper*, No. 2001-11.
- Carraro, C. ve Soubeyran, A. (1993). Environmental Policy and the Choice of Production Technology. *Univversità degli Studi di Udine Working Paper*, No. 01.93.
- Carraro, C. ve Siniscalco, D. (1994). Environmental Policy Reconsidered. The Role of Technological Innovation. *European Economic Review*, 38(3-4), 545-554.
- Çelikkaya, A. (2011). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 97-120.
- Christiansen, A. C. (2001). Climate Policy and Dynamic Efficiency Gains. A Case Study on Norwegian CO₂ Taxes and technological Innovation in the Petroleum. *Climate Policy*, 1(4), 499-515.
- Cleff T. ve Rennings, K. (1999). Determinants of Environmental Product and Process Innovation. *European Environment*, 9, 191-201.

- De Vries, F.P. ve Withagen, C. (2005). Innovation and Environmental Stringency: The case of Sulfur Dioxide Abatement. <http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2005/183/De%20Vries%20and%20Withagen.pdf> (Erişim: 10.07.2014).
- ECOTEC (2002). *Analysis of the Size and Employment of the Eco-Industries in the Candidate Countries. A Final Report to DG Environment.* http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/ecotec_candidate_countries.pdf (Erişim:10.08.2014).
- Ferhatoğlu, E. (2003). Avrupa Birliği'nde Ortak Çevre Politikası Çerçevesinde Çevre Vergileri. *Yaklaşım Dergisi (e-yaklaşım)*, 3, 1-7. <http://www.yaklasim.com.tr> (Erişim: 24.09.2014)
- Fisher, C., Parry, I.W.H. ve Pizer, W.A. (2003). Instrument Choice for Environmental Protection When Technological Innovation is Endogenous. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45, 523-545.
- Foray, D. ve Grübler, A. (1996). Technology and Environment: An Overview. *Technological Forecasting and Social Change*, 53, 3-13.
- Frondel, M., Horbach, J. ve Rennings, K. (2004). End-of-Pipe or Cleaner Production? An Empirical Comparison of Environmental Innovation Decisions Across OECD Countries. *ZEW Discussion Papers*, No. 04-82.
- Guan, J. ve Ma, N. (2003). Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms. *Technovation*, 23, 737-747.
- Güravşar Gökçe, S. (2010). İnovasyon Kavramı ve İnovasyonun Önemi. <http://www.fka.org.tr/SayfaDownload/Inovasyon%20Kavrami.pdf> (01.08.2014).
- Hemmelskamp, J. (1999). The Influence of Environmental Policy on Innovative Behaviour: An Econometric Study. *Fondazione Eni Enrico Mattei*, No. 1999.18.
- Horbach, J. (2008).Determinants of Environmental Innovation- New Evidence from German Panel Data Sources. *Research Policy*, 37 (163-173).
- Jaffe, A.B. ve Palmer, K. (1997). Environmental Regulation and Innovation: A Panel Study. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 610-619.
- Jaffe, A. B. ve Stavins, R. N. (1995). Dynamic Incentives of Environmental Regulations: The Effects of Alternative Policy Instruments on Technology Diffusion. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 43-63.
- Jaffe, A. B., Newell, R.G. ve Stavins, R. N. (2002). Environmental Policy and Technological Change. *Environmental and Resource Economics*, 22, 41-69.
- Jaffe, A. B., Newell, R.G. ve Stavins, R. N. (2005). A Tale of Two Market Failures: Technology and Environmental Policy. *Ecological Economics*, 54, 164-174.

- Johnstone, N., Serravalle, C., Scapecchi, P. ve Labonne, J. (2007). Public Environmental Policy and Corporate Behaviour: Project Background, Overview of the Data and Summary Results. Nick Johnstone (Ed.), *Environmental Policy and Corporate Behaviour* içinde (s.1-33). USA: Edward Elgar.
- Johnstone, N. ve Hascic, I. (2009). Environmental Policy Design and the Fragmentation of International Markets for Innovation. *CESifo Working Paper*, No. 2630.
- Jung, C., Krutilla, K. ve Boyd, R. (1996). Incentives for Advanced Pollution Abatement Technology at the Industry Level: An Evaluation of Policy Alternatives. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30(1), 95-111.
- Kammerer, D. (2008). *Determinants of Environmental Product Innovation. A COmperative Study on Manufacturers of Electrical and Electronic Appliances in Germany and California*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Zürih Üniversitesi, İsviçre.
- Katsoulacos, Y. ve Xepapadeas, A. (1996). Environmental Innovation, Spillovers and Optimal Policy Rules. C. Carraro, Y. Katsoulacos ve A. Xepapadeas (Ed.), *Environmental Policy and market Structure* içinde (s. 143-150). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kemp, R. (2000). Technology and Environmental Policy—Innovation Effects of Past Policies and Suggestions for Improvement. <http://www.oecd.org/sti/inno/2108491.pdf> (Erişim Tarihi: 10.08.2014).
- Kerr, S. ve Newell, R. (2001). Policy-Induced Technology Adoption: Evidence from the U.S. Lead Phasedown. *Resources For The Future Discussion Paper*, No. 01-14.
- Lanjouw ve Mody (1996). Innovation and International Diffusion of Environmentally Responsive Technology. *Research Policy*, 25, 549-571.
- Lanoine, P., Laurent-Lucchetti, J., Johnstone, N. ve Ambec, S. (2011). Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis. *Journal of Economics and Management Strategy*, 20(3), 803-842.
- Loiter, J. M. ve Norberg-Bohm, V. (1999). Technology Policy and Renewable Energy: Public Roles in the Development of New Energy Technologies. *Energy Policy*, 27, 85-97.
- Löschel, A. (2002). Technological change in Economics Models of Environmental Policy: A Survey. *Ecological Economics*, 43, 105-126.
- Magat, W.A. (1979). The Effects of environmental Regulation on Innovation. *Law and Contemporary Problems*, 43, 3-25.

- Mentz, J.C. (1999). *Developing a Competence Audit for Technological Innovation*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pretoria Üniversitesi, Güney Afrika.
- Mickwitz, P., Hyvättinen, H. ve Kivimaa, P. (2008). The Role of Policy Instruments in the Innovation and Diffusion of Environmentally Friendlier Technologies: Popular Claims versus Case Study Experiences. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), 162-170.
- Milliman, S.R. ve Prince, R. (1989). Firm Incentives to Promote Technological Change in Pollution Control. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 247-265.
- Montero, J.P. (2002). Market Structure and Environmental Innovation. <https://stuff.mit.edu/people/jpmonter/papers/paperjaeApril1002.pdf> (Erişim: 30.08.2014).
- Nogareda, J.S. (2007). *Determinants of Environmental Innovation in the German and Swiss Chemical Industry. With Special Consideration of Environmental Regulation*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Zürih Üniversitesi, İsviçre.
- Norberg-Bohm, V. (1999). Stimulating “Green” Technologies Innovation: An Analysis of Alternative Policy Mechanisms. *Policy Sciences*, 32, 13-38.
- OECD (2005). *Oslo Klavuzu. Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması için İlkeler* (3. Baskı). Paris OECD Publishing.
- OECD (2010). *Taxation, Innovation and Environment*. OECD Publishing.
- OEI (2014). U.S. Environmental Technology Export Market. <http://environment.ita.doc.gov/> (Erişim: 20.08.2014).
- Öncel, T. (1990-91). Çevre Koruma Önlemlerine Genel Bir Bakış. *Maliye Araştırma Merkezi Konferansları*, 34 (Prof Dr. Memduh Yaşa’ya Armağan), 170-177.
- Pereira, C. S., ve Romero, F. C. C. (2013). Non-technological Innovation: Current Issues and Perspectives. *Independent Journal of Management & Production*, 4(1), 360-376.
- Popp, D. (2001). Pollution Control Innovations and Clear Air Act of 1990. *NBER Working Paper Series*, No. 8593.
- Popp, D. (2004). International Innovation and Diffusion of Air Pollution Control Technologies: The Effects of NOX and SO2 Regulation in the U.S., Japan, and Germany. *NBER Working Paper Series*, No. 10643.
- Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K., ve Hoffmann, E. (2006). The Influence of Different Characteristics of the EU Environmental Management and Auditing Scheme on Technical Environmental Innovations and Economic Performance. *Ecological Economics*, 57(1), 45-59.
- Requate, T. ve Unold, W. (2003). Environmental Policy Incentives to Adopt Advanced Abatement Technology: Will the True Ranking Please Stand Up?. *European Economic Review*, 47, 125-146.

- Romijn, H. ve Albaladejo, M. (2000). Determinants of Innovation Capability in Small UK Firms: An Empirical Analysis. *QEH Working Paper Series*, No. 40.
- Salvadó, J.A., De Castro, G.M., López, J.E.N. ve Verde, M.D. (2013). *Environmental Innovation and Firm Performanc. A Naturel Resource-Based View*. New York: Palgrave Macmillan.
- Saunila, M. ve Ukko, J. (2014). Intangible Aspects of Innovation Capabillity in SMEs: Impact of Size and Industry. *Journal of Engineering and Technology Management*, 33, 32-46.
- Schmidt, T, ve Rammer, C. (2007). Non-technological and Technological Innovation: Strange Bedfellows?. *ZEW Discussion Paper*, No. 07-052.
- Smith, V.K. (1972). The Implications of Common Property Resources for Technical Change. *European Economic Review*, 3(4), 469-479.
- SQW (2008). *Market Opportunities in Environmental Goods and Services, Renewable Energy, Carbon Finance, and CATs. Country Report: Turkey*. <http://www.sqw.co.uk/files/5113/8712/1245/96.pdf> (Erişim: 05.08.2014).
- Şeren, G.Y. ve Dedebeek, E. (2013). AB Uyum Sürecinde Türkiye’de Çevre Politikaları. *Ekonomik Yaklaşım*, <http://www.ekonomikyaklasim.org/eyc2013/?download=Paper%20265.pdf> (Erişim:15.08.2014).
- Taylor, M.R., Rubin, E.S. ve Hounshell, D. (2001). The Effect of Government Actions on Technological Innovation for SO2 Control. *Carnegie Mellon University Research Showcase*. No. 8-2001.
- Tiwari, R. (2008). Definig Innovation. http://www.global-innovation.net/innovation/Innovation_Definitions.pdf (Erişim: 15.08.2014).
- TÜİK (2013). Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri. *TÜİK Haber Bülteni*, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15881> (30.08.2014).
- Ulph, D. (1997). Environmental Policy and Technological Innovation. Carlo Carraro ve Domenico Siniscalco (Ed.), *New Directions in the Economic Theory of the Environment* içinde (s.43-69). UK: Cambridge University Press.
- US Commercial Service (2013-2014). *Environmental Technologies Resource Guide. A Reference for U.S. Exporters*. http://www.export.gov/static/2013%20Envirotech%20Resource%20Guide_Latest_eg_main_067067.pdf (Erişim: 05.08.2014).