

Ulusal İnovasyon Sistemi İçerisinde Kamu ile Özel Sektör AR-GE Faaliyetlerinin Etkileşimi

Özcan KARAHAN¹ Metehan YILGÖR²

Gönderim tarihi: 16.08.2017 Kabul tarihi: 11.06.2018

Özet

Verimliliğe dayalı büyüme oranını sürekli bir biçimde artırmak için temel koşul ekonomik sisteminin yenilik yaratma kapasitesini geliştirmektir. Böylece Araştırma Geliştirme (AR-GE) faaliyetleri günümüzde büyük önem kazanmıştır. Buna bağlı olarak kamunun gerçekleştirdiği AR-GE faaliyetlerinin hacmi de genişlemiştir. Ancak serbest piyasa mekanizmasını savunan Klasik görüş kamunun yürüttüğü AR-GE faaliyetlerinin özel sektör AR-GE faaliyetlerini kısıtladığı için verimsiz olduğunu iddia etmektedir. Buna karşın, inovasyon sürecini sistematik yöntemle analiz eden Modern yaklaşım kamu AR-GE faaliyetlerinin pozitif dışsallık yarattığını ileri sürmektedir. Çalışmamızın amacı yukarıda belirtilen iddiaları test etmektir. Bu kapsamda Avrupa Birliğine üye on dokuz ülkenin 1999-2014 yılları arasındaki yıllık verileri Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik testleri çerçevesinde analiz edilmiştir. Ampirik sonuçlar Avrupa ülkelerinde hızla büyüyen kamu AR-GE faaliyetlerinin özel sektör AR-GE faaliyetlerinin üzerinde tamamlayıcılık etkisine sahip olduğunu göstermiştir. Böylece ulusal inovasyon sistemini geliştirmek için kamu AR-GE faaliyetlerinin artırılmasına yönelik uygulamalar etkin bir politika tercihi olabilir.

Anahtar Kelimeler: AR-GE Harcamaları, İnovasyon Politikaları

The Interactions between Public and Private Sector R&D Activities in the National Innovation System

Abstract

Basic requirement for permanent increase in the ratio of productivity growth is to improve the innovative capability of economic system. Thus, the financing of Research and Development (RD) activities gains huge significance. Accordingly, public RD activities also reach big volumes. However, Classical approach advocating free market mechanism argues that public RD activities are not productive since they have a negative impact on private RD activities. Contrarily, Modern approach analysing the innovation process by using systematic framework asserts that public RD activities create positive spillover effects. Our study aims to test the arguments indicated above. For this aim, we examine the yearly values between 1999 and 2014 for nineteen countries member of European Union by employing Panel Cointegration and Causality techniques. Findings indicate that public RD activities have a complementary effect on private RD activities. Thus, applications towards increasing public RD activities can be preferred in order to enhance the capability of national innovation system.

Key Words: RD Expenditures, Innovation Policies

¹ Prof. Dr. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, okarahan@bandirma.edu.tr ORCID ID 0000-0002-1179-2125

² Doç. Dr. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, myilgör@bandirma.edu.tr ORCID ID 0000-0001-6921-6684

1. Giriş

Günümüzde inovasyon sürecinde etkinleşmek uluslararası ekonomik ilişkilerde rekabet üstünlüğünü elde etmek için temel koşul haline gelmiştir. Buna bağlı olarak iktisatçılar yenilik yaratma kapasitesinin ekonomik büyümeyi etkileyen en önemli faktör olduğunu belirlemektedir. Bunun için inovasyon sürecinin dinamiklerini harekete geçirecek politikaların etkin bir biçimde uygulanması büyük önem kazanmıştır. Bu kapsamda oldukça geniş bir yelpaze içerisinde çok çeşitli politikaların uygulandığı görülmektedir. Ancak devletin hangi koşullarda ve hangi yöntemlerle inovasyon sürecine müdahale etmesi gerektiği konusu hala tartışmalı bir konudur.

Serbest piyasa mekanizmasının etkinliği konusunda büyük bir güvene sahip olan klasik geleneğe bağlı iktisatçılar inovasyon politikası stratejisini “piyasa aksaklıklarının” (market failures) ortadan kaldırılması üzerine kurmaktadır. Buna göre Klasik yaklaşım politika uygulamalarını belirli bir piyasa aksaklığının ortadan kaldırılması ile ilişkilendirmektedir. Böylece, piyasada birçok şeyin etkin biçimde belirlendiği inancından hareket eden klasik bakış açısına sahip iktisatçılar inovasyon politikalarına oldukça sınırlı bir alan çizerler. Ayrıca inovasyon sürecine doğrudan müdahale etmek yerine devletin özel sektöre sağlayacağı desteklerle katkı vermesi gerektiğini savunurlar.

Öte yandan inovasyon sürecini sistem anlayışı çerçevesinde analiz eden modern yaklaşım inovasyon politikasının sınırlarını “sistem aksaklıklarının” (systemic failures) ortadan kaldırılması çerçevesinde çizmektedir. Bunun sonucunda inovasyon sistemi içindeki birçok unsur politika konusu olarak ele alınabilmektedir. Böylece devlete inovasyon sürecine müdahale edebileceği oldukça geniş bir imkân tanınmaktadır. Özellikle inovasyon sürecinin sınırlarını ulusal düzeyde belirleyen Ulusal İnovasyon Sistemi yaklaşımının büyük kabul görmesi sonucunda inovasyon politikası uygulamaları çarpıcı bir biçimde çeşitlenmiş ve kapsamını genişletmiştir.

Günümüzde Ulusal İnovasyon Sistemi yaklaşımının çizdiği sınırlar içinde kamu inovasyon politikaları önemli bir yer tutmaktadır. Ancak devletin politika uygulama alanını genişletmesi özel sektör faaliyetlerini sınırlandırdığına ilişkin şüphelerin doğmasına neden olmuştur. Bu şüphe Klasik yaklaşım tarafından mevcut politikaların piyasa mekanizmasını aksattığı ve özel sektörü dışladığı şeklinde yüksek sesle gündeme getirilmiştir. Özellikle inovasyon politikaları çerçevesinde geliştirilen uygulamalar içinde kamunun doğrudan finanse ederek yürüttüğü AR-GE faaliyetleri en çok eleştiri alan konulardan bir tanesi olmuştur. Buna göre, Klasik yaklaşımı savunan iktisatçılar kamunun yürüttüğü AR-GE faaliyetlerinin hem verimsiz olduğunu hem de özel sektörün gerçekleştirdiği AR-GE faaliyetlerini dışladığını yani kısıtladığını iddia etmişlerdir.

Buna karşın inovasyon politika stratejisini sistem başarısızlıklarının ortadan kaldırılması üzerine kuran ve devlet müdahalesine daha geniş alan açan iktisatçılar Klasik yaklaşımın görüşlerine karşı çıkmıştır. Çünkü kamu AR-GE faaliyetleri pozitif dışsallık yaratarak özel sektör AR-GE harcamalarını kısıtlamak yerine teşvik etmektedir. Böylece kamu AR-GE harcamaları ile özel sektör AR-GE harcamaları arasında tamamlayıcılık ilişkisi bulunmaktadır. Başka bir ifade ile kamu AR-GE harcamaları özel sektör AR-GE harcamalarını dışlamak yerine olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışmamız yukarıda belirlendiği şekilde Araştırma Geliştirme faaliyetleri üzerinden gerçekleştirilen tartışmaya yeni bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde Avrupa Birliği ülkeleri özelinde kamu ve özel sektör AR-GE harcamaları arasındaki etkileşimi analiz edeceğiz. Bu giriş kısmından sonra konuya ilişkin literatürdeki araştırmalar ikinci bölümünde gözden geçirilecektir. Üçüncü bölümde Avrupa ülkelerindeki durumu ampirik olarak inceleyeceğiz. Son bölümde ise ulaşılan sonuçlar üzerinden bazı politika çıkarımlarında bulunulacağız.

2. Literatür

Serbest piyasa mekanizmasını benimseyen Klasik Yaklaşım geleneğine sahip iktisatçılar piyasa işleyişinde bazı durumlarda aksaklıkların ortaya çıkabileceğini kabul eder. Bu tür aksaklıklar etkin bir inovasyon kapasitesinin oluşmasını da engelleyebilir. Örneğin ülkenin inovasyon yeteneğinin artmasına önemli katkı sağlayan AR-GE faaliyetlerinin piyasa koşullarında optimum seviyede gerçekleşmesi oldukça güçtür. Çünkü AR-GE faaliyetleri kapsamında yapılacak yatırımlar diğer tür özel sektör yatırımlarından farklıdır. Bunun için normal piyasa koşullarında özel sektör tarafından gerçekleştirilen AR-GE yatırımları yetersiz kalır. Bilindiği gibi AR-GE faaliyetleri sonunda hedeflenen sonuçlara ulaşma olasılığı oldukça düşüktür. Bu durum söz konusu alanda yapılacak yatırımları özel sektör için oldukça riskli hale getirmektedir. Ayrıca AR-GE faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen yatırımlar uzun vadeli yatırımlardır. Üstelik yatırımın sürdüğü uzun zaman sürecinde “negatif nakit akımına” katlanmayı gerekli kılmaktadır. Bunun için özel sektör firmaları kısıtlı finansman imkânlarını bu tür yatırımlarda kullanmayı tercih etmezler (OECD, 1996: 55).

Yenilik yaratmaya yönelik faaliyetlerin özel sektör tarafından tercih edilmemesinin bir başka nedeni AR-GE faaliyetleri sonunda ulaşılan yeni bilgilerin niteliğinden kaynaklanmaktadır. Araştırma sonucu ulaşılabilecek yeni bilgiler “kullanımdan dışlanamazlık” (non-excludable) ve “kullanımında rekabetin olmaması” (non-rival) gibi özellikler taşımaktadır. Bunun için firmalar AR-GE faaliyetleri sonucunda başarılı olsalar bile buldukları yeniliklerden diğer firmaların yararlanmasını uzun bir süre engelleyemez (Salter ve Martin, 2001,

511). Bu özellikler diğer kamu mal ve hizmetlerinde olduğu gibi araştırma faaliyetleri sonucunda oluşan bilginin de yeterli miktarda piyasada üretilmesini güçleştirmektedir. Böylece büyük riskler alınarak önemli miktarda kaynak ayrılan AR-GE faaliyetleri sonucunda elde edilen başarılı sonuçlarından diğer firmalar hiçbir maliyete katlanmadan yararlanabilir. Bütün bu nedenlerle firmaların AR-GE faaliyetlerine yeterli zaman ve kaynak ayırmaları oldukça güçtür. Bunun içinde AR-GE faaliyetlerinin piyasada optimum seviyede oluşması imkanı yoktur (Chaminade ve Edquist, 2010: 98-99).

Yukarıda ifade edilen gerekçeler çerçevesinde Klasik Yaklaşım geleneğinden gelen iktisatçılar özel sektör tarafından piyasada yeterli miktarda AR-GE harcaması yapılmayacağını kabul ederler. Böylece söz konusu piyasa başarısızlığını telafi etmek için kamunun inovasyon politikaları çerçevesinde bazı uygulamaları hayata geçirmesine onay verirler. Başka bir ifade ile devlet yapacağı çeşitli uygulamalar ile inovasyon sürecine destek olacak bilgi stokunun gelişmesine katkı sağlayabilir. Ancak bu kapsamda devletin doğrudan doğruya AR-GE faaliyetlerini üstlenmesi doğru bir yöntem değildir. Bunun yerine devlet vereceği çeşitli teşviklerle özel sektörün AR-GE faaliyetlerini desteklemeli ve böylece yeni bilgi stokunun gelişmesine imkân vermelidir. Bu kapsamda kamu özel sektöre AR-GE faaliyetleri için doğrudan fon sağlamanın yanında çeşitli vergi indirimleri yolu ile finansal destek sağlayabilir. Klasik yaklaşım devletin bu çerçevenin dışına çıkarak doğrudan AR-GE faaliyetlerini yürütmesinin piyasa aksaklıklarını çözmek yerine daha büyük sorunlara yol açacağını belirtmiştir. Öyle ki, devletin yürüteceği AR-GE faaliyetlerinin verimsizliği nedeni ile kamu kaynaklarının boşa kullanılması söz konusu olabilir. Ayrıca kamu AR-GE faaliyetleri zaten sınırlı miktarda gerçekleştirilen verimli özel sektör AR-GE faaliyetlerinin dışlanmasına yol açabilir (David ve Hall, 2000: 1172).

Görüldüğü gibi Klasik yaklaşım devletin AR-GE faaliyetlerinin yenilik yaratma kapasitesini geliştirerek ekonomik büyüme üzerine olumlu etki yaratabileceğini kabul etmez. Bu şekilde kamu AR-GE harcamalarının verimsiz olacağı belirtilirken aynı zamanda sınırlı miktardaki verimli özel sektör AR-GE harcamalarını da kısıtlayacağı ileri sürülmektedir. Literatüre bakıldığında Klasik yaklaşımın bu tür iddialarını doğrulayan bulguları tespit etmiş çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Nadiri (1993) özel sektör AR-GE harcamalarının etkilerini analiz eden ampirik çalışmalara ilişkin kapsamlı bir literatür taraması yapmış ve incelediği çalışmaların çoğunluğunda özel sektör AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde daha olumlu etki yaptığını ilişkin sonuçlara ulaşıldığını göstermiştir. Ayrıca firma düzeyinde gerçekleştirilen AR-GE faaliyetlerinin özel kesimin bütününde yürütülecek yenilik çalışmaları için önemli bir pozitif dışsallık yaptığı da belirlenmiştir. Bassanini vd. (2001) özel ve kamu kesimi AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisini OECD ülkelerinde 1981-1998 yılları arasındaki dönem için analiz etmiştir. Sonuçlar özel

sektör AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ancak kamu AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Yazarlar ayrıca kamu AR-GE faaliyetlerinin özel sektörün AR-GE faaliyetlerini dışladığı sonucuna varmıştır. Benzer şekilde Silaghi vd. (2014) Merkez ve Doğu Avrupa ülkelerindeki kamu ve özel sektör AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkilerini 1998-2008 dönemi için analiz etmiştir. Bulgular özel sektör AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerine olumlu etki yarattığını gösterirken, kamu AR-GE harcamalarının aynı etkiyi yapmadığını belirlemiştir. Bu durum Klasik yaklaşımın ileri sürdüğü şekilde kamu tarafından doğrudan AR-GE faaliyetleri kapsamında kullanılan kaynakların etkin değerlendirilmediğini göstermektedir.

Literatürde ayrıca kamu tarafından fon ve vergi desteği alan özel sektör AR-GE harcamalarının yenilik ve ekonomik büyüme üzerine yarattığı etkiler de incelenmiştir. Klasik Yaklaşımın öngördüğü şekilde devletin doğrudan AR-GE faaliyetleri yapmak yerine özel sektör AR-GE faaliyetlerine sağladığı finansman desteğinin daha olumlu sonuçlar verdiği belirlenmektedir. Guellec vd. (2003) kamunun finansman desteği sağladığı özel sektör AR-GE faaliyetlerinin etkisini 17 OECD ülkesinde analiz etmiştir. Çalışmanın sonuçları Klasik Yaklaşımın belirlediği şekilde kamunun doğrudan fon sağladığı ve vergi indirimleri ile destek sağladığı durumlarda özel sektör AR-GE faaliyetlerine olumlu etki yarattığını göstermiştir. Ancak kamunun üniversitelerde ve resmi araştırma kurumlarda yürüttüğü faaliyetler verimsiz olmakta ve özel sektör AR-GE faaliyetlerini negatif yönde etkilemektedir. Wu vd. (2007) çeşitli inovasyon politikalarının yarattığı etkiyi 9 OECD ülkesinde 1985 ile 1995 yılları arasındaki dönem için incelemiştir. Sonuçlar patent haklarının korunması ve vergi indirimi gibi uygulamaların özel sektör AR-GE harcamaları üzerinde olumlu etki yaptığını göstermiştir. Ancak özellikle devlete ait yükseköğretim kurumlarının gerçekleştirdiği AR-GE faaliyetlerinin özel sektör üzerinde olumlu bir etkisi yoktur.

Yukarıda ifade edilen tespitlerin aksine, inovasyon sürecini sistem anlayışı içerisinde analiz eden iktisatçılar kamu AR-GE faaliyetlerinin olumlu etkiler yaratabileceğine inanırlar. Böylece inovasyon sürecinin sistematik analizini benimseyen Modern yaklaşıma bağlı iktisatçılar AR-GE faaliyetlerinin doğrudan kamu tarafından gerçekleştirilmesinde bir sakınca görmezler. Onlara göre kamu AR-GE harcamaları özel kesim AR-GE harcamalarını dışlamak yerine teşvik etmektedir. Çünkü kamu AR-GE faaliyetleri özel sektörün kendi AR-GE faaliyetlerinde yararlanacağı bilgi stokunu geliştirmektedir. Öte yandan kamu AR-GE harcamaları çerçevesinde yürütülen faaliyetler piyasadaki mevcut tecrübeli ve nitelikli araştırmacı potansiyelinin gelişmesine de katkı sağlamaktadır. Bu şekilde piyasadaki insan sermayesi kalitesinin artması hem özel sektör AR-GE faaliyetlerinde istihdam edilecek araştırmacıların bulunabilirliğini artırmakta hem de istihdam maliyetlerini düşürmektedir

(Verbeek ve Lykogianni, 2008: 45). Bu durumda kamu AR-GE faaliyetleri yarattığı pozitif dışsallıkla özel sektör AR-GE faaliyetlerine katkı sağlayarak onu teşvik etmektedir. Ayrıca Modern yaklaşıma bağlı iktisatçılar teorik modellerinde inovasyon sürecinin dinamiklerini sınırlarını ulusal düzeyde belirledikleri sistem yaklaşımı ile analiz ederler. Böylece inovasyon politikaları çerçevesinde kamunun müdahalesi için oldukça geniş bir alan açılmıştır. Buna paralel olarak kamu AR-GE faaliyetlerinin özel sektör AR-GE faaliyetleri üzerinde tamamlayıcılık ilişkisine sahip olduğu çeşitli biçimlerde vurgulanmıştır. Öyle ki, kamu AR-GE faaliyetleri ulusal inovasyon sistemi içinde birçok yönde yayılım etkisi (spillover effect) yaratarak özel sektör AR-GE faaliyetlerinin etkinliğini pozitif yönde teşvik etmektedir (Coccia, 2011: 123-124).

Modern yaklaşımın iddialarını doğrulayan ampirik bulgular literatürdeki bir çok çalışmada tespit edilmiştir. Cohen vd. (2002) Amerika Birleşik Devletlerindeki imalat sektörüne ait firmalar üzerinde yaptıkları çalışmada kamu AR-GE faaliyetlerinin özel sektör AR-GE faaliyetleri üzerinde yarattığı etkileri incelemiştir. Kamu AR-GE faaliyetleri hem devlet üniversiteleri ve hem de resmi araştırma kurumları tarafından gerçekleştirilen faaliyetleri kapsamaktadır. Her iki kanaldan yapılan araştırmalar imalat sektöründeki firmalar tarafından yürütülen AR-GE çalışmalarını olumlu yönde etkilemektedir. Gür ve Saygılı (2002) kamu AR-GE faaliyetleri ile özel sektör AR-GE faaliyetleri arasındaki ilişkiyi 21 OECD ülkesinde 1981- 1998 arası dönem için analiz etmiştir. Çalışma sonucunda kamu ve özel sektör AR-GE harcamaları arasında pozitif bir etkileşim bularak her iki kesimin yenilik yaratma sürecinde gerçekleştirdikleri faaliyetlerin birbirini destekler nitelikte olduğunu belirlemiştir. Böylece her iki sektörde yapılan AR-GE harcamaları birbirini olumlu yönde etkilemektedir. Söz konusu bu pozitif yayılım etkisinin uluslararası boyutlar kazanabilmesi de mümkündür. Park (1995) OECD ülkelerinde bir yabancı devlet tarafından gerçekleştirilen AR-GE faaliyetlerinin diğer ev sahibi ülkedeki özel sektör AR-GE faaliyetlerine etkisini incelemiştir. Sonuçlar dış ülkelerdeki kamu otoritelerince gerçekleştirilen AR-GE çalışmalarının ev sahibi ülkedeki özel sektör AR-GE faaliyetleri için olumlu dışsallık yaratabildiğini göstermiştir. Böylece kamu AR-GE faaliyetleri ile özel sektör AR-GE faaliyetleri arasındaki tamamlayıcılık ilişkisi uluslararası boyutta dahi gerçekleşebilmektedir.

Modern yaklaşımın öngördüğü şekilde kamu AR-GE faaliyetlerinin yarattığı pozitif etkiler Avrupa ülkeleri üzerinde yapılan çalışmalarda da tespit edilmiştir. Verbeek ve Lykogiann (2008) panel veri regresyon modeli kullanarak 27 Avrupa ülkesi ile birlikte Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya için kamu AR-GE faaliyetlerinin özel sektör AR-GE faaliyetleri üzerine etkisini analiz etmiştir. Bulgular kamu AR-GE faaliyetlerinin özellikle nitelikli AR-GE personelinin yetiştirilmesi açısından önemli bir kaynak oluşturarak özel sektör AR-GE faaliyetlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca kamu AR-GE faaliyetleri

ülkedeki bilimsel yayın sayısının artmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Böylece kamu AR-GE faaliyetleri sonucunda hem nitelikli personel sayısı hem de temel bilimler alanında yapılan üretim ile yeni bilgi stoku artırılarak özel sektör AR-GE faaliyetlerinin etkinliği desteklenmektedir. Başka bir ifade ile kamu AR-GE faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan pozitif dışsallıklar sonucunda özel sektörün yürüttüğü AR-GE çalışmalarının başarı şansı yükselmektedir. Öyle ki, kamu AR-GE harcamalarındaki artışın özel sektör patent başvuruları üzerine pozitif etki yaptığı belirlenmiştir. Coccia (2010) Avrupa Birliğine üye 31 ülkenin 1997 ile 2004 yılları arasındaki verilerini kullanarak kamu AR-GE harcamalarının özel sektör AR-GE harcamaları üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Sonuçlar kamu AR-GE harcamalarındaki %1'lik değişimin özel sektör AR-GE harcamalarını % 1.41 oranında artırdığını göstermiştir. Böylece kamu AR-GE harcamaları özel sektör AR-GE harcamaları üzerinde tamamlayıcı bir etkiye sahip olmaktadır. Buna göre kamu AR-GE harcamaları Avrupa Birliği ülkelerindeki özel sektör AR-GE harcamaları üzerinde olumlu yayılım etkisi (spillover effect) yaratmaktadır.

Kamu ve özel sektör AR-GE harcamaları arasındaki etkileşim çerçevesinde bir grup çalışma özel olarak devlet üniversitelerinin gerçekleştirdiği AR-GE çalışmaları üzerinde durmuştur. Falk (2006) OECD ülkelerinde özel sektör AR-GE harcamalarının miktarını belirleyen faktörleri 1975-2000 dönemi için panel veri yöntemi ile analiz etmiştir. Özel sektör AR-GE harcamalarını vergi teşviklerinden sonra en çok etkileyen faktör devlet üniversitelerinin gerçekleştirdiği AR-GE harcamaları miktarı olmaktadır. Böylece kamu üniversiteleri tarafından gerçekleştirilen AR-GE harcamalarının özel sektör AR-GE harcamalarını desteklediği ortaya konmuştur. Benzer şekilde Coccia (2012) Avrupa Birliğine üye ülkeler ile birlikte Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'daki üniversitelerin özel sektör AR-GE faaliyetlerine etkisini 1990 ile 2000 yılları arasında analiz etmiştir. Bulgular özel sektör AR-GE faaliyetlerinin kamu üniversitelerindeki araştırma geliştirme faaliyetlerinden faydalandığını göstermiştir. Böylece devlet üniversitelerinde yürütülen AR-GE harcamalarının özel sektör AR-GE harcamalarını teşvik ettiği ortaya konmuştur.

Kamu AR-GE faaliyetlerinin daha çok temel bilimler alanında bilgi üretmeye yoğunlaştığı tespitinden hareket eden bir grup araştırmacı özellikle bu tür faaliyetlerin özel sektör üzerinde yarattığı yayılım etkisini ölçmeye çalışmıştır. Gerçekten de devlete bağlı üniversiteler ile araştırma enstitülerinin yürüttükleri faaliyetlerin çoğunlukla temel bilimler alanında gerçekleştirildiği gözlemlenmektedir. Başka bir ifade ile söz konusu araştırma kurumları teknolojik bilgiden daha çok bilimsel bilgi üretmeye yoğunlaşmaktadır. Bu durum kamunun ürettiği temel bilimsel bilgiden yararlanan özel sektörün ekonomik yaşamın pratik ihtiyaçlarına yönelik teknolojik yenilikleri kolaylıkla gerçekleştirmesine imkân vermektedir. Başka bir ifade ile inovasyon aktivitelerinin temelini oluşturan ve üretilmesi büyük

zaman ve kaynak gerektiren bilimsel bilgi stokunun kamu AR-GE faaliyetlerince sağlanması özel sektöre büyük bir avantaj sağlamaktadır. Böylece inovasyon sürecinde kamu ve özel sektör AR-GE faaliyetleri iki yönlü etkileşim içerisinde birbirini destekleyerek gelişmektedir (Salter ve Martin, 2001: 520).

Kamu ve özel sektör AR-GE faaliyetlerinin etkileşimi çerçevesinde “bilimsel bilgi” ile “teknolojik bilgi” arasındaki tamamlayıcılık ilişkisi literatürde ampirik çalışmalarla da ortaya konmuştur. Örneğin Arundel vd. (1995) Avrupa’nın en büyük 16 endüstrisinde faaliyet gösteren firmalar üzerinde yaptıkları araştırmada söz konusu firmaların kamu araştırma kurumları tarafından üretilen bilimsel yayınları yakından takip ederek AR-GE faaliyetlerinde yoğun bir biçimde kullandıklarını tespit etmiştir. Bu durum kamu ve özel sektör AR-GE faaliyetleri arasındaki tamamlayıcılık ilişkisini göstermektedir. Narin vd. (1997) Amerika Birleşik Devletlerinde patent başvurusunda bulunan firmaların teknoloji geliştirme faaliyeti yürütürken yoğun bir biçimde kamu araştırma kurumlarının bilimsel yayınlarından yararlandıklarını tespit etmiştir. Böylece kamu araştırma birimleri tarafından üretilen bilimsel yayınların endüstrideki yenilik yaratma faaliyetlerine büyük katkı sunduğunu belirlemişlerdir. Sonuçta kamu kuruluşlarında üretilen bilimsel bilgiler özel sektör AR-GE faaliyetleri üzerinde tamamlayıcılık etkisi yaratmaktadır.

3. Veri, Metodoloji ve Ampirik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Avrupa’daki kamu ve özel sektör AR-GE faaliyetleri arasındaki etkileşimi ampirik olarak analiz edeceğiz. Bunun için Kamu AR-GE Harcamaları (KAGH) ile Özel AR-GE Harcamaları (ÖAGH) arasındaki ilişki eş bütünleşme ve nedensellik testleri yardımı ile incelenecektir. Kamu ve özel sektör AR-GE faaliyetleri arasındaki etkileşimi söz konusu faaliyetlerin yarattığı sonuçlar yani patent verileri üzerinden ölçmek hem yeterli veri setinin bulunmaması hem de ulusal inovasyon sistemi içerisinde AR-GE faaliyetlerinin sonuçlarını etkileyen birçok değişik unsurun bulunması nedeni ile tercih edilmiştir. Bunun yerine her iki sektörün AR-GE faaliyetlerinin etkileşimini ölçmek için inovasyon sürecinin önemli bir girdi göstergesi olması nedeni ile kamu ve özel sektör AR-GE harcama değerleri temel değişkenler olarak seçilmiştir. Analize katılan Avrupa ülkeleri Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İngiltere, Litvanya’dan oluşmaktadır. Veriler 1999-2014 dönemi için yıllık olarak EUROSTAT veri tabanından elde edilmiştir.

Veri analizine başlamadan önce düzmece regresyon problemiyle karşılaşmamak için serilerin birim kök içerip içermedikleri araştırılacaktır. Daha sonra Pedroni Panel Eşbütünleşme

testi çerçevesinde değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi analiz edilecektir. Son olarak Granger Panel nedensellik testi uygulanarak değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkisinin yönü belirlenmeye çalışılacaktır.

3.1. Panel Birim Kök Testleri

Değişkenlerin durağanlık analizleri için Im, Pesaran ve Shin (IPS), Dickey ve Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (PP) tarafından geliştirilen birim kök testleri kullanılmıştır. Gecikme uzunlukları Akaike bilgi kriterine göre otomatik olarak belirlenmiştir. Analizler hem sabit hem de sabit ve trendli değerler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları Tablo 1 de sunulmaktadır. Bütün panel birim kök testi sonuçlarına göre genellikle seriler birinci farkları alındığında durağan olmaktadır. Başka bir ifade ile her iki serisinde birinci dereceden $I(1)$ durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	IPS		ADF		PP	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
KAGH (sabit)	1.6090	0,9462	34.8988	0,6136	35.4532	0,5878
KAGH (sabit+trend)	-2,4934	0,1163	61,5208*	0,0092	58,9887**	0,0161
Δ KAGH (sabit)	-11.896*	0,000	187.208*	0,000	206.818*	0,000
Δ KAGH (sabit+trend)	-10,077*	0,000	149,689*	0,000	194,450*	0,000
ÖAGH (sabit)	5.0474	1,000	16.5498	0,9992	16.4139	0,9991
ÖAGH (sabit+trend)	2,5673	0,9949	24,3860	0,9574	10,7486	1,000
Δ ÖAGH (sabit)	-19,253*	0,000	102,252*	0,000	105.854*	0,000
Δ ÖAGH (sabit+trend)	-15,049*	0,000	84,2204*	0,000	96,570*	0,000

Not: * yüzde 1, ** yüzde 5 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

3.2. Pedroni Eşbütünleşme Testi

Bu bölümünde panel birim kök testleri sonucunda birinci dereceden durağan olduğuna karar verilen seriler için Pedroni panel koentegrasyon testi uygulanmıştır. Pedroni (1999) panel eşbütünleşme testi paneldeki sabit etkilerin ve yönelim terimlerin bireysel heterojenliğine olanak tanıyarak seriler arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin varlığını analiz eder. Testin ilk aşamasında aşağıda belirlenen eşbütünleşme regresyonunun tahmini ile elde edilecek artıklar hesaplanmaktadır.

$$\ddot{ÖAGH}_{i,t} = \alpha_i + \delta_{it} + \beta_{1i}KAGH_{1i,t} + e_{it}$$

$t = 1, \dots, T ; i = 1, \dots, N ; m = 1, 2, \dots, M$

T: gözlem sayısı her ülke için 1999-2014 arasındaki 16 veriden oluşmaktadır.

N: yatay kesit birimlerin sayısı 19 ülkeden oluşmaktadır.

M: regresyondaki değişkenlerin sayısı 1'dir

δ_{it} : trend eğilimini göstermektedir.

Yukarıda ifade edilen eşbütünleşme regresyonunun tahmini ile ulaşılan hata terimlerine (e_{it}) ilişkin durağanlık analizleri ile ÖAGH ve KAGH değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı sınanmaktadır. Bu çerçevede sıfır hipotezinde ÖAGH ve KAGH değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı ifade edilir. Burada dördü grup içi ve üçü gruplar arası olmak üzere toplam yedi farklı test uygulanmaktadır. Grup içi istatistikler, varyans oranı istatistiği, Phillips ve Perron tipi p istatistiği, parametrik olmayan Phillips ve Perron tipi t istatistiği ve Dickey Fuller tipi t istatistiğinden oluşmaktadır. Gruplar arası istatistikler ise Phillips ve Perron tipi p istatistiği, Phillips ve Perron tipi t istatistiği ve genişletilmiş Dickey Fuller tipi t istatistiği olarak ifade edilmektedir. Testler çerçevesinde değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur şeklindeki sıfır hipotezinin ret edilmesi sonucunda iki değişken arasında uzun dönem ilişkisinin bulunduğu sonucuna varılır.

Çalışmamızda Pedroni panel koentegrasyon testi çerçevesinde gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2. de sunulmuştur. Panel v istatistiği dışındaki bütün grup içi ve gruplar arası test değerleri % 1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Panel v istatistiğinin anlamsız çıkmasına rağmen özellikle grup test değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olması ve değişkenler arasındaki ilişkiyi kabul etmeyen sıfır hipotezini ret etmesi değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin varlığına işaret etmektedir. Sonuçta bulgular Avrupa Ülkelerinde kamu AR-GE harcamaları (KAGH) ile özel sektör AR-GE harcamaları (ÖAGH) arasında uzun dönem ilişkisinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Pedroni Panel Eşbütünlüme Testi Sonuçları

Kesit İçi ve Arası Testler	İstatistik	Olasılık
Panel v	-0.685132	0.7534
Panel p	-7.427553	0.0000*
Panel PP	-15.22140	0.0000*
Panel ADF	-15.32319	0.0000*
Grup p	-4.745518	0.0000*
Grup PP	-20.03610	0.0000*
Grup ADF	-14.76720	0.0000*

Not: * yüzde 1 seviyesinde istatistiksel anlamlılığı gösterir.

3.3.Granger Nedensellik Testi

Eşbütünlüme analizi değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin ortaya konmasına yardımcı olmaktadır. Değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkilerinin ortaya konması için nedensellik testlerinin uygulanması gerekmektedir. Çalışmamızda panel nedensellik analizi çerçevesinde standart Granger nedensellik testi uygulanacaktır. Durağanlaştırılmış panel veri seti ile gerçekleştirilecek çift taraflı nedensellik testi aşağıda belirlenen ikili regresyon eşitliği üzerinden gerçekleştirilmektedir.

$$\ddot{O}AGH_{i,t} = \alpha_{0,i} + \alpha_{1,i}\ddot{O}AGH_{i,t-1} + \dots + \alpha_{l,i}\ddot{O}AGH_{i,t-l} + \beta_{1,i}KAGH_{i,t-1} + \dots + \beta_{l,i}KAGH_{i,t-l} + \varepsilon_{i,t}$$

$$KAGH_{i,t} = \alpha_{0,i} + \alpha_{1,i}KAGH_{i,t-1} + \dots + \alpha_{l,i}KAGH_{i,t-l} + \beta_{1,i}\ddot{O}AGH_{i,t-1} + \dots + \beta_{l,i}\ddot{O}AGH_{i,t-l} + \varepsilon_{i,t}$$

Eşitliklerde (t) panelin zaman kesitini gösterirken, (i) yatay kesiti simgelemektedir.

Yatay kesitlerin katsayı değerlerinin homojenitesine ilişkin varsayımlara göre çeşitli panel nedensellik analizleri geliştirilebilir. Biz çalışmamızda bütün panel verilerini tek bir geniş veri seti olarak değerlendirerek standart Granger Nedensellik testini uygulayacağız. Bu yöntem çerçevesinde aşağıda ifade edildiği şekilde bütün katsayılar bütün yatay kesitler boyunca aynı kabul edilmektedir.

$$\alpha_{0,i} = \alpha_{0,j}, \alpha_{1,i} = \alpha_{1,j}, \dots, \alpha_{l,i} = \alpha_{l,j}, \forall i, j$$

$$\beta_{1,i} = \beta_{1,j}, \dots, \beta_{l,i} = \beta_{l,j}, \forall i, j$$

Yukarıda belirlenen regresyon denklemleri çerçevesinde, Y' nin X' e neden olup olmadığı sınanırken ikinci denklem çerçevesinde X' in Y' ye neden olup olmadığı sınanmaktadır. Bu çerçevede her iki denklem için F statikleri hesaplanarak $\alpha_{i,t}$ ve $\beta_{i,t}$ değerlerinin grup olarak

sıfırdan farklı olup olmadıkları test edilmektedir. Böylece her iki durumda da nedenselliğin olmadığını ileri süren sıfır hipotezi test edilmektedir.

Çalışmada kullanılan KAGH ve ÖAGH serileri arasında uzun dönem ilişki tespit edildikten sonra seriler arasındaki kısa dönem ilişkiyi tespit etmek için standart Granger panel nedensellik testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur. Buna göre kamu AR-GE harcamalarından (KAGH) özel sektör AR-GE harcamalarına (ÖAGH) doğru bir ilişki varken; özel sektör AR-GE harcamalarından kamu AR-GE harcamalarına doğru bir ilişki tespit edilememiştir. Böylece değişkenler arasında kamu AR-GE harcamalarından özel sektör AR-GE harcamalarına doğru tek taraflı bir nedensellik bulunmaktadır.

Tablo 3. Granger Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	F İstatistik	Olasılık	Karar
KAGH nedeni değildir ÖAGH	6.21095	0.0001*	Ret
ÖAGH nedeni değildir KAGH	1.93694	0.1058	Kabul

Not: * yüzde 1 seviyesinde anlamlığı göstermektedir. AIC kriterine göre gecikme sayısı 2.

Bu sonuçlar Avrupa ülkelerinde kamu AR-GE harcamalarının özel sektör AR-GE harcamaları üzerinde olumlu etki yarattığını göstermektedir. Dolayısı ile kamu AR-GE faaliyetlerinin özel sektör AR-GE faaliyetlerini dışladığına ilişkin bulgulara rastlanmamıştır. Tam tersine kamu AR-GE faaliyetleri özel sektörün yenilik yaratmaya yönelik aktivitelerini olumlu yönde destekleyerek teşvik etmektedir.

4. Sonuç

Kamunun yürüttüğü AR-GE faaliyetleri son dönemde genel olarak bütün ülkelerde önemli miktarlarda artmıştır. Ancak kamunun doğrudan yürüttüğü AR-GE faaliyetlerinin ekonominin yenilik yaratma kapasitesi üzerine yarattığı etkiler hala tartışmalı bir konudur. Klasik yaklaşımı savunan iktisatçılar kamunun yürüttüğü AR-GE faaliyetlerinin hem verimsiz olduğunu hem de sınırlı miktarda gerçekleşen özel sektör Ar-GE faaliyetlerini dışladığını ileri sürmektedir. Buna karşın, inovasyon sürecini sistematik yöntemle analiz eden Modern yaklaşıma göre kamu AR-GE faaliyetleri pozitif dışsallık yaratarak özel sektör AR-GE harcamalarını olumlu yönde etkilemektedir. Böylece kamu AR-GE harcamaları özel sektör AR-GE harcamalarının tamamlayıcısı olmakta dolayısı ile onu teşvik etmektedir. Sonuç olarak AR-GE faaliyetlerinin kamu tarafından finanse edilerek doğrudan yürütülmesi durumunda ulusal inovasyon sistemini üzerinde yarattığı etkiye ilişkin tam bir fikir birliği yoktur.

Çalışmamız kamu AR-GE faaliyetlerinin yarattığı etki ile ilgili olarak literatürde yürütülen yukarıdaki tartışmaya ışık tutmayı amaçlamaktadır. Bunun için Avrupa Birliği ülkelerinde yaşanan tecrübeyi ortaya koymak için söz konusu ülkelerdeki kamu ve özel sektör AR-GE harcamaları arasındaki etkileşim incelenmiştir. Bu kapsamda Avrupa Birliğine üye on dokuz ülkenin 1999-2014 arasındaki yıllık verileri analiz edilmiştir. Pedroni Panel Eşbütünleşme ve Granger Panel Nedensellik test sonuçları kamu AR-GE aktivitelerinin özel sektör AR-GE faaliyetleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısı ile ekonomik kaynakların kamu AR-GE faaliyetlerine aktarılması hem özel sektör AR-GE faaliyetlerini hem de bir bütün olarak inovasyon sisteminin gelişmesi için olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Buna göre son dönemlerde kamunun AR-GE faaliyetleri yolu ile müdahale alanını genişletme süreci olumsuz bir gelişme olarak algılanamaz. Böylece Avrupa Birliği ülkelerinde yaygın bir biçimde hayata geçirilen kamu AR-GE faaliyetlerini arttırmaya yönelik uygulamalar gelecek süreç içinde inovasyon politikaları çerçevesinde etkili bir seçenek olarak tercih edilebilir.

Kaynaklar

ARUNDEL, Anthony., GERT van de Paal, LUC Soete, (1995). "PACE Report: Innovation Strategies of Europe's Largest Firms: Results of Protection of Innovations and Government Programmes", *Final Report*, MERIT, University of Limburg, Maastricht.

BASSANINI Andrea, STEFANO Scarpetta, PHILIP Hemming, (2015). "Economic Growth: The Role of Policies and Institutions". *OECD Working Papers 283* (2001).

CHAMINADE, Cristina., Edquist, Charles, (2010). "Rationales for Public Intervention in the Innovation Process: Systems of Innovation Approach", içinde Smits, R., Kuhlmann, S., Shapira, P. (Edit), *The Theory and Practice of Innovation Policy, an International Research Handbook*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 95-114.

COCCIA Mario. (2010). "Public and Private R&D Investments as Complementary Inputs for Productivity Growth" *International Journal of Technology, Policy and Management*, 10 (1/2): 73-91.

COCCIA Mario. (2011). "The Interaction between Public and Private R&D Expenditure and National Productivity", *Prometheus*, 29 (2), 121-130.

COCCIA Mario. (2012). "Political Economy of R&D to support the modern competitiveness of nations and determinants of economic optimizations and inertia." *Technovation*, 32, pp. 370-379.

COHEN Wesley M, NELSON, RICHARD. R. Nelson, Walsh, JOHN. P. Walsh (2002). "Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D", *Management Science*, 48 (1), pp. 1-23.

DAVID Paul A., HALL Bronwny. (2000). "Heart of Darkness: Modelling Public-Private Funding Interactions Inside the R&D Black Box", *Research Policy*, 29 (9), 1165-1183.

FALK, Martin. (2006). "What drives business Research and development (R&D) intensity across Organisation for Economic Co-operation and Development Countries?" *Applied Economics*, 38, pp. 533-547.

- GUELLEC Dominique, BRUNO van Pottelsberghe de la Potterie. (2003). “The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D”, *Economics of Innovation and New Technology*, 12 (3), pp. 225-243.
- GÜR Umut and SAYGILI Şeref (2002). “The Impact of Government R&D in Stimulating Private R&D in OECD Countries (1981-1998)”, *METU/ERC International Conference in Economics VI*, 11-14 September 2002, Ankara, Turkey.
- NADIRI, Ishak, M. (1993), “Innovations and Technological Spillovers”, *NBER Working Paper*, No: 4423.
- NARIN, Francis., KIMBERLY S. Hamilton, DOMINIC Olivastro (1997). “The Increasing linkage between US technology and public science”. *Research Policy*, 26, pp. 317-330.
- OECD. (1996). *Venture Capital and Innovation*, OECD/ GD (96), Paris.
- PARK, Walter, G. (1995). “International R&D Spillovers and OECD Economic Growth”, *Economic Inquiry*, 33 (4), pp. 571-591.
- PEDRONI, Peter. (1999). “Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, pp. 653-670.
- SALTER, Ammon. J. and BEN R. Martin. (2001).” The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review”. *Research Policy*, 30, pp. 509-532.
- SILAGHI, M. I. Pop, DIANA Alexa, CRISTINA Jude and CRISTIAN Litan (2014). “Do business and public sector research and development expenditures contribute to economic growth in Central and Eastern European Countries? A dynamic panel estimation”, *Economic Modelling*, 36, pp. 108-119.
- VERBEEK Arnold and LYKOGIANNI Elissavet (2008). “A Time Series Analysis of the Development in National R&D Intensities and National Public Expenditures on R&D”, *Final Study Report for Specific Assignment 4 (SPA4)*, Brussels.
- WU Yonghong, POPP, Dresler and STUART Bretschneider. (2007). “The Effects of Innovation Policies on Business R&D: A Cross-National Empirical Study”. *Economics of Innovation and New Technology*, 16 (4), pp. 237-253.