

KAMU AR-GE DESTEKLERİ VE YENİLİK MODELLERİ: KAMU AR-GE POLİTİKALARININ MEŞRULAŞTIRILMASI İÇİN HANGİ YENİLİK MODELİ SEÇİLMELİ?

Yelda ERDEN

Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları

E-posta: yeldaerden@gmail.com

Özet

İkinci Dünya Savaşı sonrasında, “yenilik” kavramı savaşa giren ülkelerin yeniden yapılanma süreçlerinde ve Ar-Ge çalışmalarının yükselen trendinden etkilenen diğer ülkelerde popüler hale gelmiştir. Ar-Ge harcamalarında etkin olmayan kaynak dağılımı ve eksik yatırımın varlığı söz konusu olduğundan, bu dönemde kamu sektörünün rolü önem kazanmıştır. Bunun ardındaki temel neden ise Ar-Ge çalışmalarının sosyal getirisinin, özel getirisinden fazla olmasıdır. Bu noktadan hareketle, kamu sektörünün Ar-Ge faaliyetlerini desteklemesi gündeme gelmiştir. Kamu Ar-Ge desteklerinin meşrulaştırılması için dayandığı temel teorik çerçeve ise “doğrusal yenilik modelleri” olarak belirlenmiştir. Doğrusal yenilik modelleri; kolaylığı ve açıklığı ile Kamu Ar-Ge politikalarına temel oluşturması açısından yerinde olmasına rağmen yeterli değildir. Çünkü yenilik süreci karmaşık ve evrimci bir süreçtir ve kamu politikalarının bu süreçteki katkıları diğer yenilik modellerinin önermeleriyle de açıklanabilir. Bu noktadan hareketle, çalışmanın temel araştırma sorusu hangi yenilik modelinin kamu politikalarının oluşturulmasında ve meşrulaştırılmasında temel olarak kullanılabileceği sorusudur. Temel hipotez ise, farklı yenilik modellerinin önermelerinin farklı durumlarda kamu Ar-Ge politikalarını destekleyebileceği önermesidir.

Anahtar Kelimeler: Kamu Ar-Ge Destekleri, Yenilik Modelleri

Alan Tanımı: Teknoloji İktisadı ve Yönetimi

PUBLIC R&D SUPPORT AND THE MODELS OF INNOVATION: WHICH INNOVATION MODEL TO CHOOSE FOR THE LEGITIMIZATION OF PUBLIC R&D POLICIES?

Abstract

After the Second World War, “innovation” became popular. Due to inefficient resource allocation and underinvestment in R&D expenses, and higher social returns compared to private ones, public sector’s involvement in science and technology came into agenda. Thereupon, public sector determined the linear model of innovation as the basic framework for the legitimization of R&D activities. This model is clear, simple, but insufficient; for innovation is a complex and evolving process. The contributions of public sector need to be explained by other innovation models. Then, the research question focuses the issue of which innovation model can be used for the construction and legitimization of public R&D policies. The argument is that for different cases, different innovation models can be used for legitimization purposes.

Key words: Public R&D Support, Innovation Models

JEL Classification: O31, O38

1.GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra "teknolojik yenilik" kavramının savaşa giren ülkelerin yeniden yapılanma süreçlerinde ve bilimsel ve teknolojik ilerleme çalışmalarının yükselen trendinden etkilenen diğer ülkelerde en önemli kavramlardan biri haline geldiği gözlenmiştir. Bilim ve teknoloji temelinin oluşması ve araştırma ve geliştirme aktivitelerinin gerçekleştirilmesi için, kamu sektörü ekonomideki en güçlü ajan olarak öncü rolü üstlenmiş ve sonuçta da Ar-Ge politikası faaliyetleri yoğunlaşmıştır.

Diğer yandan, araştırmacılar ve teorisyenler, yeni tanınmaya başlanan ve karmaşık bir süreç olan teknolojik yenilik sürecini modellemek için çalışmalara başlamışlardır. "Kara Kutu Modeli" ile başlayan modelleme çalışmaları, Marinova and Phillimore (2003)'un; çok bilinen ve yaygın olarak tanınan Rotwell'in 1992 tarihli sınıflandırmasını genişleterek geliştirdikleri altı yenilik modeli tanımlayan sınıflama çalışmaları ile devam etmiştir.

Ar-Ge politikası çalışmalarının başlangıcında, Ar-Ge faaliyetlerinin kamu desteğini artırmak için "doğrusal yenilik modelleri (özellikle teknoloji itki modelleri)" kullanılmıştır. Çünkü yeni teknolojilerin geliştirilmesi dünyada rekabetçi ve siyasi güç elde edebilmek için önemli bir faktör haline gelmiş ve bu faaliyetlerin kamuoyu desteğini arttırmak önemsenmeye başlanmıştır. Bu noktada sadece kamu sektörünün, ya doğrudan araştırma geliştirme faaliyetlerine müdahil olarak ya da dolaylı olarak diğer ajanların bu faaliyetleri gerçekleştirmelerini destekleyerek; bilim ve teknoloji alanında öncü rolü üstlenebilecek güce sahip olduğu düşünülmektedir. Bu rol kamu sektörüne atfedildikten sonra, kamu sektörünün Ar-Ge desteklerini, doğrusal yenilik modeline bağlı kalarak verdiği düşünölmeye başlanmıştır. Bunun ardındaki temel neden, doğrusal yenilik modelinin karmaşık bir süreç olan yenilik sürecini açık ve basit bir şekilde açıklıyor olmasıdır. Bu düşünce, kamu Ar-Ge desteklerinin meşrulaştırılması için doğrusal yenilik modelinin kullanıldığını desteklemektedir.

Bu çalışmanın temel hipotezi, kamu Ar-Ge desteklerinin meşrulaştırılması için doğrusal yenilik modelinin önermelerinin yerinde olduğu fakat yeterli olmadığıdır. Çünkü yenilik sürecinin, sosyal ve ekonomik sistemin karmaşık dinamiklerinin bir parçası olduğu ve genelde belirsiz ve evrimci bir çevrede gerçekleştirildiği gözden kaçırılmamalıdır. Bu yüzden, Ar-Ge politikalarının ardındaki nedenlerin açıklanmasında diğer yenilik modelleri de farklı durumlarda geçerli hale gelmektedir. Bu noktadan hareketle, ikinci bölümde öncelikle Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi için kamu politikaları ve bu politika uygulamalarının ardındaki temel nedenlerden bahsedilecektir. Üçüncü bölümde ise, yenilik modelleri tanıtılacaktır. Daha sonra, dördüncü bölümde kamu Ar-Ge desteklerinin ardındaki temel nedenler ayrıntılarıyla incelenerek, bu politikaların ardındaki yenilik modelleri önermeleri analiz edilecektir. Son olarak beşinci bölümde de makale sonlandırılacaktır.

2. KAMU AR-GE DESTEK POLİTİKALARI

2.1. Kamu Ar-Ge Destekleri Politika Araçları

Kamu Ar-Ge destek politikaları için kullanılan araçlar; politikaların ardındaki temel teorik çerçeve farklı olmasına rağmen (neo-klasik denge perspektifi, evrimci teknolojik değişim perspektifi gibi) üç ana grupta toplanmıştır (Guellec and Potterie, 2003: 226-227).

Bu araçların ilki "Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Araştırma Faaliyetleri"dir. Bunun ardındaki amaç kamu ihtiyaçlarının karşılanması ve "temel bilgi"nin üretilmesidir. Bu bilgi üretildikten sonra firmaların kendi uygulamalı araştırmalarında bu bilgiden faydalanabilmeleri de

amaçlanmıştır. Üniversiteler ve/ya Kamu Araştırma Laboratuvarları kamu araştırma faaliyetlerinin gerçekleştirildiği merkezlerdir. Bu merkezlerin rolü ise temel bilginin üretilmesidir ve bu faaliyetler hükümet tarafından finanse edilir.

İkinci grup politika aracı ise, “Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi”dir. Frascati Rehberi’ne (2002: 114-115) göre, doğrudan hükümet fonları iki grupta toplanmıştır. İlk grupta, kamu fonları Ar-Ge’nin doğrudan tedarigine yönlendirilmiştir. Bu fonlarda Ar-Ge faaliyetlerinin sonuçları, bu faaliyeti fonlayanlara değil, Ar-Ge’nin çıktılarının ve ürünlerinin sahiplerine aittir. Diğer grupta ise, bu fonlar Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirenlere hibe şeklinde veya diğer finansal teşvikler şeklinde verilir ve bu Ar-Ge faaliyetlerinin sonuçları Ar-Ge’yi gerçekleştirenlere ait olur. Bu iki durumda da; teşviklerin amacı finansör(yani hükümet) tarafından belirlenen hedefleri gerçekleştirmektir. Bu gruplara ek olarak, Guellec and Potterie (2003:227) doğrudan fonlar için bir kategori daha belirlemiştir. Bu gruptaki fonlar, sosyal getirisi potansiyel olarak yüksek olan teknolojik projelere (örneğin gen teknolojisi, rekabet öncesi araştırma... vb.) veya hükümetin kendi hedeflerini (sağlık, savunma, vb.) gerçekleştirmesini sağlayan projelere verilmektedir.

Son grup politika aracı ise, “Parasal teşviklerin sağlanması”dır. Hükümet bu teşvikler sayesinde Ar-Ge faaliyeti gerçekleştiren firmalara yardım etmeyi amaçlamaktadır. Bu teşvikler vergi indirimleri, aşınma indirimleri, Ar-Ge makine, teçhizat ve binaları için yapılan yatırımların hızlandırılmış amortismanı, fonların fon alacakların bazı özelliklerine göre dağıtılması (bazı küçük ölçekli firmalar veya yatırımları satışlarından fazla olan yenilikçi firmalar için özel Ar-Ge vergi teşvikleri gibi), vb.

Guellec and Potterie (2003: 237- 238)’ye göre bu politika araçlarının etkinliğinin değerlendirilmesinde; politikanın net etkisini sadece politika aracının etkisi belirlemez, bunun yanında bazı ek faktörlerin de payları vardır. Bu faktörlerden birisi firmaya verilen doğrudan fonun seviyesidir. Firmalara çok yüksek veya çok düşük seviyede doğrudan fon veren ülkeler, orta düzeyde fon veren ülkelerle karşılaştırıldığında özel sektördeki Ar-Ge faaliyetlerini daha az uyarmaktadırlar(Guellec and Potterie:2003, 237). Diğer yandan, istikrarlı politikalar değişken politikalara göre daha etkili olarak kabul edilmektedirler. Son olarak, bir politika aracının etkinliği diğer politika araçlarının da kullanımına bağlı olduğundan, aynı anda birden fazla politika aracının birlikte kullanılması bir “eşanlık etkisi” yaratabilir. Fakat bu politika araçları arasında mutlak bir tamamlayıcılık veya ikame edilebilirlik ilişkisi tanımlamak mümkün değildir. Duruma göre bu ilişkiler değişkenlik gösterir.

2.2. Kamu Ar-Ge Desteklerinin Ardındaki Nedenler:

Politikacılar, Ar-Ge faaliyetlerini birbirinden farklı nedenlerle birbirinden farklı politika araçlarıyla desteklerler. Örneğin, Almanya’da endüstriyel inovasyon üzerine çalışan politeknik ve federal araştırma laboratuvarlarında gerçekleştirilen ve kamu tarafından desteklenen araştırmaların etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada, Beise and Stahl (1999:417); kamu araştırmalarının endüstriyel inovasyon üzerinde doğrudan ve hızlı bir etkisinin olduğunu bulmuşlar ve bu kamu araştırmaları olmasa mevcut ürün ve/ya süreç yenilikleri geliştiremeyecek birçok firma tespit etmişlerdir. Buradan hareketle, kamu Ar-Ge desteklerinin ardındaki nedenlerden ilkinin endüstriyel inovasyonu yapan ve kamu araştırmaları olmadan bu yenilikleri gerçekleştirme imkânı olmayan firmaların, bu yenilikleri gerçekleştirmelerini mümkün kılmak olduğu iddia edilebilir.

Diğer yandan, Cockburn and Henderson (2000: 29) Amerikan Farmakoloji Endüstrisi'nin Performansı üzerinde kamu araştırmalarının etkisini ölçmek için yaptıkları çalışmada, kamu sektörünün endüstri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve bu etkinin zamanla arttığını bulmuşlardır. Bu etki analizine ek olarak; kamu laboratuvarları, üniversiteler ve özel sektör arasındaki ilişkinin zaman içinde evrildiğini ve bu süreçte bazı sorunların ortaya çıktığını saptamışlardır (Cockburn and Henderson, 2000: 30). Bu sorunların ise, araştırmalarını kar amacıyla yapmayan kamu sektörü ve asıl ekonomik motivasyonu kar olan özel sektör araştırmaları arasındaki dengeyi etkilediği ve kırılğan hale getirdiği iddia edilmektedir. Bu noktada, söz konusu dengeyi yeniden sağlamak için kamu politikalarına önemli bir rol düşmektedir. Bu çalışma göstermiştir ki; kamu sektörünün Ar-Ge faaliyetlerini desteklemesinin ardındaki bir diğer neden ise, kar amaçlı olmayan kamu araştırmaları ve kar amaçlı özel sektör araştırmaları arasındaki dengeyi sağlamaktır.

Kamu Ar-Ge desteklerinin ardındaki bir diğer neden ise; Toole(2000) çalışması incelenerek bulunmuştur. Yine farmakoloji sektöründe yapılan bu çalışma göstermiştir ki; kamu tarafından finanse edilen temel araştırma çalışmaları, sektördeki ürün inovasyonu üzerinde olumlu ve önemli katkısı olan bir faktördür. Buna ek olarak, yine aynı örneklem ortalamaları kullanılarak, temel araştırmanın marjinal verimliliği uygulamalı araştırmanın marjinal verimliliğinden yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum göstermiştir ki; temel araştırmada eksik yatırım(under investment) söz konusu olabilir (Toole, 2000: 5). Çünkü temel araştırmaya yapılan bir yatırım, kamu malı özelliği taşıyan büyük miktarlarda çıktı(bilgi) üretebilir ve temel araştırmaya yapılan bu yatırım kendini tamamen tazmin etmeyebilir. Bu noktada, kamu Ar-Ge desteklerinin ardındaki diğer nedenin; temel araştırmanın marjinal ürününün yüksek olduğu ve eksik yatırımın söz konusu olabileceği sektörlerde yenilik sürecini desteklemek olduğu iddia edilebilir.

Diğer bir neden ise; kamu tarafından desteklenen Ar-Ge faaliyetlerinin özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki net etkisini analiz etmektir. Bu net etki, kamu Ar-Ge fonlamanının özel sektör Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki etkilerini araştıran çeşitli araştırmaların incelenmesinden elde edilmiştir. Bu tartışma için incelenen ilk kaynak, Lach (2002) çalışmasıdır. Lach (2002: 377- 378) Ar-Ge destek etkisi (R&D subsidy effect) adlı bir kavram tanımlanmıştır. Bu kavram, firmanın Ar-Ge desteğini alırken yaptığı harcamalar ile Ar-Ge desteği almamış olsaydı yapacağı Ar-Ge harcamaları arasındaki ortalama değişimi göstermektedir. Bu etkiyi analiz etmek için, 1990–95 yılları arasında İsrail'deki imalat firmalarını inceleyen Lach (2002), küçük firmalar Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamalarının şirket tarafından finanse edilen harcamaları körüklediği, fakat büyük firmaların Ar-Ge harcamaları üzerinde negatif (fakat istatistikî olarak anlamlı olmayan) etki yarattığını gözlemlemiştir (Lach, 2002:389). Fakat fonların büyük bir kısmı büyük firmalara gittiği için, bu kamu destekleri özel Ar-Ge harcamaları üzerinde ihmal edilebilir bir artış yaratmıştır. Bu durum analizinde, Kamu Ar-Ge harcamalarının özel Ar-Ge harcamalarını engellediği(crowd out) görülmektedir. Lach'ın çalışmasına ek olarak Wallsten (2000), Amerika'da Küçük İşletme Yenilik Araştırma (Small Business Innovation Research) programı kapsamında incelenen firma veri setini kullanarak bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ise, Wallstein kamu Ar-Ge desteklerinin firma tarafında finanse edilen Ar-Ge harcamalarını bire bir oranında engellediğini bulmuştur. Bu bulgunun ardındaki neden, Ar-Ge desteklerinin içselliğidir(endogeneity). Çünkü Wallsten (2000:97-98)' a göre, Ar-Ge destekleri ile işe alma arasında bir korelasyon vardır ve fazla çalışanı olan firmalar daha fazla destek alırlar ama bu destekler iş gücünü artırmaz. Bu durum şu anlama gelir ki; ek Ar-Ge destekleri, mevcut Ar-Ge personeli (veya diğer personel) için ücret artışlarına neden olur, böylece Ar-Ge destekleri firmanın

Ar-Ge harcamalarını birebir ortadan kaldırır. Bu engelleme etkisi tartışması için verilecek son örnek ise, Busom(2000) çalışmasıdır. Bu çalışmada, kamu Ar-Ge desteklerinin bu destekleri alanların Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki etkileri incelenmiş ve İspanyol Firmalarının Ar-Ge destek programına katılımları analiz edilmiştir. Busom (2000:30)'a göre, kamu fonları toplamda, firmaların daha fazla Ar-Ge faaliyetini yapmasını destekler fakat katılımcıların önemli bir oranında (%30) özel Ar-Ge harcamalarını engeller. Bu çalışmaların aksine, bu engelleme etkisini yanıltıcı çalışmalar da mevcuttur. İncelenecek ilk çalışma Hussinger (2006)'in kamu Ar-Ge desteklerinin, Alman imalat sektöründeki firmaların Ar-Ge harcamalarının üzerindeki etkilerini analiz ettiği çalışmasıdır. Bu makaledeki temel odak, Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı tarafından doğrudan finanse edilen firmalardır. Bu çalışmanın sonucunda, doğrudan Kamu Ar-Ge desteklerinin firmaların Ar-Ge harcamalarının engellemek yerine uyardığı bulunmuştur (Hussinger, 2006: 20).

Engelleme etkisi tartışmalarına ek olarak, etki analizlerinde Ar-Ge desteklerinin dağıtılmasında "seçim sapması(selection bias)" konusu da gündeme gelmiştir. Özçelik ve Taymaz (2008:260) iddia etmektedirler ki; Ar-Ge desteklerinin dağıtılmasında rassal bir süreç işlendiğini varsayan geleneksel regresyon analizlerinin aksine, gerçekte hükümetler Ar-Ge desteklerini temelde firmaların ve projelerinin başarı potansiyellerini de göz önünde bulundurarak ve rassal olmayan bir şekilde dağıtabilirler. Rassal olmayan bu sürecin arkasındaki temel sebep kamu fonlarının boşa harcadığı iddialarından kurtulmaktır. Bu yolla hükümetler başarılı olmaları beklenen firma ve projelere öncelik verirler. Rassal olmayan bu seçim ise, Ar-Ge faaliyeti yapan firmaların kendi fonlarıyla Ar-Ge yapabilecek olmalarına rağmen, kamu fonlarıyla Ar-Ge yapmalarına neden olabilir. Hükümetin bu fonlama seçimi rassallık varsayımını ihlal eder ve bu ihlal kamu fonlarının dağıtılmasında seçim sapması sorununu ortaya çıkarır. Bu tartışma için diğer bir katkı ise Klette et.al (2000) çalışmasıdır. Kamu tarafından finanse edilen ticari Ar-Ge faaliyetlerinin etkilerinin değerlendirmek için yapılmış mikro ekonometrik çalışmaları tarayan bu makalede, ne destek alan firmaların ne de destek için başvurmayan firmaların örneklemeleri rassal olarak oluşturulmuştur. Bu analizden kolayca anlaşılabilir ki, kamu Ar-Ge desteklerinin özel Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki net etkinliğinin ölçülmesi; hem engelleme etkisi hem de seçim sapması problemlerinin değerlendirilmesine bağlı olarak farklılık gösterir ve bu etkinin değerlendirilmesinde bu iki faktör dikkate alınmalıdır.

Kamu Ar-Ge destek politikalarının ardındaki bir diğer neden ise "kamusal teknolojik dışsallıklar (yayıma)" yaratmaktır. Kamu Ar-Ge faaliyetlerinin yarattığı dışsallıkların etkilerini araştırdığı ve bu dışsallıkları Fransa'da test ettiği çalışmasında Autant-Bernard (2001:1070) iddia etmektedir ki; Kamu Ar-Ge faaliyetlerinden kaynaklanan doğrudan ve dolaylı teknolojik dışsallıklar mevcuttur ve bu dışsallıkların inovasyon üzerinde olumlu etkileri vardır. Bu Ar-Ge faaliyetleri inovasyonu doğrudan kamu malı olan bilgi birikiminin artışı üzerinden; dolaylı olarak ise, özel Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmesi yoluyla etkiler. Kamu Ar-Ge faaliyetlerinin inovasyon için pozitif dışsallıklar yarattığı açıktır, fakat çok yaygın değildir(Autant-Bernard,2001:1076). Bu dışsallıklar coğrafi ve/ya bilimsel alanla sınırlıdır.

Ar-Ge Politikalarının ardındaki son neden ise; inovasyon faaliyetleri kamu Ar-Ge çalışmalarına kısmen ya da tamamen bağlı olan özel sektörü motive etmektir. Gerekli bilginin üretilmesi ve yayılmasının sağlanmasında kamu politikalarının önemli bir rolü vardır. Bilimsel faaliyetlerin teknolojik gelişme üzerindeki etkilerini ve patent bazlı çalışmaların bilim-teknoloji ilişkisine katkısını inceleyen çalışmasında Tijssen (2001), Hollandalı yazarlar tarafından 1987-1996 yılları arasında yazılan araştırma makalelerinden oluşan bir örneklem üzerinden atf analizi(citation

analysis) yapmıştır ve özel sektör inovasyonlarının %20sinin kısmen kamu Ar-Ge çalışmalarına dayandığı ve özel bilim temelli sanayi sektörünün yeni bilim temelli teknolojileri geliştirmek konusunda kamu sektörünün yardımına bağımlı olduğu sonucuna ulaşmıştır (Tijssen, 2001: 46).

Bu bölümdeki temel amaç Kamu Ar-Ge politikalarını ve bu politikaların ardındaki temel nedenleri tartışmaktır. Bu konuda geniş bir literatür olmasına rağmen, kamu politikalarının teorik temelleri üzerine çalışmalar fazla sayıda değildir. Bazı politika makalelerinde doğrusal inovasyon modelleri işaret edilmektedir fakat diğer inovasyon modellerini de kapsayan detaylı bir karşılaştırma analizi söz konusu değildir. Bu nedenle, Kamu Ar-Ge politikalarının yeterince anlaşılması için inovasyon modellerinin detaylı olarak incelenmesinin gerekli olduğu ve kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki inovasyon modeli ipuçlarının bulunmasının yararlı olacağı iddia edilmektedir.

3. İNOVASYON MODELLERİ

İnovasyon modelleri teknolojik değişmeyi, yeni ürünler veya süreçlerin ortaya çıkış aşamalarını ve bu ürün veya süreçlerin pazara başarılı bir şekilde tanıtılması çalışmalarını yani kısaca *inovasyon sürecini* açıklama çabalarının en belirgin göstergeleridir. 1950lerden sonra, özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, bu çabalar yoğunlaşmış ve o zamandan beri inovasyon modelleri değişen ve gelişen inovasyon süreciyle birlikte ortaya çıkmaya başlamıştır. Marinova ve Phillimore(2003:44)'e göre, inovasyon modellerinin temel amacı değişik disiplinlerdeki ve alanlardaki kişilerin ve katkıların ticari olarak mümkün olan teknolojilerin ortaya çıkışında nasıl bir araya geldiklerini açıklamaktır. İnovasyon modellerinin ortaya çıkışındaki temel kaynak Roy Rotwell'in 1992 tarihli makalesidir. Hem Tidd(2006:3-4) hem de Hobday (2005:122-126) inovasyon modeli açıklamalarını Rotwell'in "İnovasyon Modellerinin Beş Nesli" çalışmasından alıntı yaparak anlatmışlardır. Hobday (2005)'e göre ilk nesil inovasyon modelleri 1950 yılında geliştirilen ve basit doğrusal inovasyon modeli olan *Teknoloji İtki Modelleri*dir. Bu modellerde, inovasyonun birbirinin ardından gelen basamaklardan oluşan bir süreçte ortaya çıktığı iddia edilmektedir. Bu modellerdeki ardışık yapı, ilk aşamada bilimsel keşfin temel araştırma sonucunda ortaya çıktığını, onu da uygulamalı araştırmanın izlediğini varsayar. Uygulamalı araştırma sonradan teknolojik inovasyonla sonuçlanır ve onu da mühendislik aşaması ve son olarak da imalat ve pazarlama aşamaları takip eder.1960ların ortalarında piyasa talebinin inovasyon üzerindeki etkisi fark edildikten sonra ise, *Talep Kökenli(İhtiyaç itki) İnovasyon Modelleri* inovasyon çalışmalarında önem kazanmaya başlamıştır. Bu modeller de teknoloji itki modelleri gibi, doğrusal ve ardışık basamaklardan oluşan bir özelliğe sahiptir. Talep kökenli inovasyon modellerinde inovasyonun ardındaki temel neden, piyasa talebi ve tüketici ihtiyaçlarıdır. 1970li yıllardaki çalışmalar göstermiştir ki; doğrusal inovasyon modelleri çok uç örneklerdir ve endüstriyel inovasyonları açıklamakta yetersiz kalmaktadırlar. Çünkü inovasyonun, ya bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerle(teknoloji itki modellerinde olduğu gibi) ya da piyasadaki gelişmelerle(talep itki modellerinde olduğu gibi) açıklanması yerine; bilim, teknoloji ve piyasa arasındaki etkileşimli bir ilişki ile daha etkin bir şekilde açıklanabileceği kabul edilmeye başlanmıştır. Bunun sonucunda üçüncü nesil *Eşleme ve İnteraksiyon Modelleri* ortaya çıkmıştır. Bu modellerde, etkileşim sürecinin sürekli bir şekilde değil, fonksiyonel olarak ilişkili ve birbirinden bağımsız aşamalarda ortaya çıktığı iddia edilmektedir (Hobday, 2005:124). Bu etkileşim ilişkisi, karmaşık iletişim yollarını ve organizasyon içi ve organizasyonlar arası bağlantıları da kapsamaktadır. Bu model, tek yönlü bağlantıların ve geri bildirim mekanizmalarının olmadığı doğrusal inovasyon modelinin aksine; firmanın karar alma süreçlerini, bilim ve teknoloji çevrelerini ve piyasa dinamiklerini de göz önüne alarak gerçekleştirmesi gerektiğini açıkça ifade eder. 1980li yıllarda, Japon otomobil şirketlerindeki organizasyon yapısı ve inovasyon süreçleri fark

edilmeye başlandığında, doğrusal olmayan geri bildirim mekanizmaları içermelerine rağmen üçüncü nesil modellerin de özünde doğrusal olduğu anlaşılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda departmanlar ve organizasyonel fonksiyonların önemli bir ölçüde birbiri ile örtüştüğü ve çakıştığı dördüncü nesil *Birleştirilmiş(Integrated) Modeller* geliştirilmiştir. Bu modellerdeki temel analiz birimi firmaların içindeki fonksiyonel entegrasyona ek olarak firmaların ekonomideki diğer ajanlarla etkileşimleridir. Fakat 1990 sonrası dönemde, yeni bir fenomen, *öğrenme*, gündeme gelmeye başlamış ve öğrenmenin, inovasyon ağı içindeki önemi açıkça tanınmıştır(Hobday, 2005:125). Böylece beşinci nesil inovasyon modelleri olan *Sistem Entegrasyonu ve Ağ Modelleri* ortaya çıkmıştır. Bu modeller, ortaklıkların, iştirak şirketlerinin ve Ar-Ge konsorsiyumlarının ortaya çıktığı dönemlerde, dördüncü nesil modellerin genişletilmiş versiyonları olarak gündeme gelmişlerdir(Hobday, 2005:125).

Diğer yandan Rotwell'in kronolojisini kullanan bir diğer inovasyon modeli sınıflama çalışması ise Marinova ve Phillimore(2003) çalışmasıdır. Marinova ve Phillimore(2003), Rotwell'in bu çalışmasını genişletmiş ve altı inovasyon modeli geliştirmişlerdir. İlk nesil inovasyon modeli *Kara Kutu Modeli*dir. Bu modelin temelleri, iktisatçıların teknolojik gelişmenin dinamiklerini açıklamak için yaptığı çalışmalara dayanmaktadır. Bu çalışmaların ilk örneği Solow'un 1957 makalesidir. Bu makalede, Solow verimlilik artışını açıklamak için büyüme hesabı yöntemini(growth accounting approach) kullanmıştır. Bu yaklaşımda, verimliliğin girdi ve çıktı miktarlarının karşılaştırılması ile ölçülebileceği varsayılmaktadır. Girdi miktarlarının çıktı üzerindeki etkileri elendikten sonra, kalan miktar *artık* olarak adlandırılmış ve bu artışın teknolojik değişme tarafından açıklandığı varsayılmıştır. Fakat bu yaklaşım bazı eksiklikler barındırmaktadır. Çünkü bu yolla verimlilik artışına neden olan teknolojik değişimin dinamiklerini anlamamız mümkün olmamaktadır. Çünkü teknolojik gelişme ile sonuçlanan bilim ve teknoloji yatırımlarının etkileri bu modelde açıklanamamaktadır. Bu nedenle, bu model kara kutu modeli olarak adlandırılmıştır. Bu noktada, modelin önemi iktisatçıların inovasyonu verimlilik artışının önemli bir nedeni olarak göstermeleri olduğu söylenebilir fakat söz konusu mekanizmanın açıkça ortada olmayışı, modelin teknolojik değişimi açıklama gücünü zayıflatmaktadır. Bu modelin güçlü tarafı ise, bilim ve teknolojinin otonom gücünü ve çıktılar üzerindeki dönüştürücü etkisini açıkça ortaya koymuş olmasıdır. Çünkü modelde, teknolojik değişimin tek belirleyeni çıktılardan ve dışsal faktörlerden bağımsız olarak sonucu etkileyen girdilerdir ve bu girdilerin etkileri de otonom olarak ve bir kara kutudan ortaya çıkar. Bu noktadan hareket ederek, neo klasik iktisatçıların inovasyon için en uygun girdi bölüşüm mekanizmasının piyasa mekanizması olduğunu kabul etmişler ve kamu politikalarının(piyasaya müdahale olarak algılanmasıyla) önemini azımsamışlardır. Bu yüzden kara kutu modeli ve iktisatçıların ve diğer araştırmacıların bilim, teknoloji ve endüstriyel gelişme arasındaki ilişkiyi değerlendirmeye gönülsüz yaklaşımları nedeniyle "kamu politikalarıyla motive edilen inovasyon" fikri uzunca bir süre gündeme gelmemiştir (Marinova ve Phillimore, 2003:45). Kamu politikalarının eksikliğine ek olarak, bu modelde Ar-Ge dışı faaliyetlerin (pazarlama gibi) önemsenmemesi de kara kutu modelinin eksikleri olarak ortaya çıkmaktadır. Bu modelin inovasyon sürecini açıklamadaki yetersizliği ve kara kutunun içinde neler olduğuna dair merak, teorisyenleri kara kutuyu açmaya yönetmiştir.

Bu yöndeki ilk çabalar, 1960lı ve 1970li yıllarda inovasyon sürecinde ve teknolojik değişimde öğrenmenin rolüne verilen önemin artmasıyla birlikte başlamıştır. İkinci nesil modeller, *Doğrusal İnovasyon Modelleri*, bu yıllarda ortaya çıkmıştır. İnovasyon sürecinin anlaşılabilmesi için, bu sürecin araştırmadan başlayan ve pazarlamayla son bulan ardışık basamaklardan oluşan doğrusal bir süreç olduğu varsayılmıştır. Doğrusal Modeller ise, yukarıda sözü edilen şekilde Teknoloji itki

modelleri ve Talep itki modelleri olarak ortaya çıkmışlardır. Bu yapıya ek olarak, Godin(2006:5) doğrusal inovasyon modellerin üç aşamada oluştuğunu iddia etmiştir. İlk aşama, 1900-1945 arasındaki zaman diliminde ortaya çıkmıştır. Bu aşama doğrusal modelin ilk iki basamağı olan, *temel araştırma ile uygulamalı araştırma* arasındaki ilişkinin ortaya çıktığı aşamadır. Bu aşamada, *temel araştırma, uygulamalı araştırmanın kendisinden büyüdüğü bir tohum* (Godin, 2006:8) olarak kabul edilmiştir. Bu aşamada bu iki araştırma fazları arasında nedensel bir ilişki ortaya çıkarmak ve bu ilişkiyi meşrulaştırmak amaçlanmıştır. Temel araştırmadan uygulamalı araştırmaya tek yönlü bir ilişki olduğu iddiası ortaya atılmıştır. İkinci aşamada ise, *gelişme(development)* fazının inovasyon modeli tartışmalarına dahil edildiği 1930-1950lar zaman dilimidir. Bu aşamanın temel amacı firmaları inovasyon sürecindeki araştırma faaliyetlerine dahil etme çabaları olarak gösterilmiştir (Godin, 2006: 12). Çünkü firmalarda araştırma (temel veya uygulamalı) faaliyetleri çok yoğun değildir, fakat geliştirme faaliyetleri oldukça yoğundur. Bu noktadan hareketle, yeni ürün ve süreçlerin geliştirilmesinin en az araştırma aşaması kadar önemli olduğu kabul edilmiştir. Doğrusal inovasyon modelinin tamamlanmaya başladığı bu ikinci aşamada, temel doğrusal inovasyon modeli tamamlanmış ve *Temel Araştırma→ Uygulamalı Araştırma→ Geliştirme* olarak ortaya çıkmıştır. Doğrusal inovasyon modelinin son aşaması olan 1950li yıllarda ise, bu sürece Ar-Ge olmayan faaliyetler de dahil edilmiş ve model, *üretim ve yayılma* fazlarının eklenmesiyle genişleyip son halini almıştır. Bu noktada iktisatçıların ve işletmecilerin rolü büyüktür. Çünkü inovasyonun ticarileşmesi bu basamakların da sürece dahil edilmesi ile mümkün olmuştur.

Doğrusal İnovasyon Modellerinden sonra geliştirilen model ise, *Etkileşimli(İnteraktif) Modellerdir*. Doğrusal modeller çok basit modeller olarak kabul edilmiş ve teknoloji, bilim ve piyasadaki aktörler arasındaki karmaşık ilişkileri ve interaksyonu açıklamakta yetersiz görülmüştür. Bu etkileşimin anlaşılabilmesi için, inovasyon sürecini ardışık basamaklardan oluşan bir süreç olarak kabul etmek yerine, bu süreci birbiriyle iletişim ağları aracılığıyla etkileşim halinde olan alt süreçlere bölmenin daha anlamlı olacağı iddia edilmiştir. Etkileşimli bir modelde, inovasyonun sürecin sonunda olmak yerine, sürecin farklı aşamalarında ve farklı yerlerinde gerçekleşebileceği iddia edilmektedir(Marinova ve Phillimore, 2003:47).İnovasyon süreci bu modelde ardışık şekilde değil, tekrarlanan şekilde modellenmiştir. En önemli örneği ise Kline ve Rosenberg(1986)'in *zincirleme modelidir*. İnovasyon sürecinin belirsizlik içeren karmaşık bir sistem olduğu kabul edilirse, bu model inovasyon sürecini daha iyi temsil eden bir model olarak kabul edilebilir.

Firmanın içindeki ajanlar arasındaki etkileşimin inovasyonun karmaşık sürecini açıklamakta yetersiz kalmaya başlamasıyla birlikte, firma içindeki etkileşime ek olarak firmalar arasındaki iş birliği de modele dahil edilmiş ve dördüncü nesil modeller olan *Sistem Modelleri* ortaya çıkmıştır. Organizasyon sınırlarını aşan yeni birimler ortaya çıkmış ve piyasayı oluşturan alt birimler organizasyonun hiyerarşik mekanizmasının yerini almıştır. Bu model yaklaşımının temel odağı, inovasyonun interaksyonu, bağlantıları ve sinerjiyi içeren bir sistem olduğu varsayımdır (Marinova ve Phillimore, 2003:47). Çünkü bazı durumlarda firmaların (özellikle küçük firmalar ve yeni başlayanların) yeterli kaynakları olmadığı için, kendi başlarına gerçekleştirilebilecek inovasyonlara mali güçleri yetmeyebilir. Bu gibi durumlarda, eğer bir firma şebekelerin bir parçası olursa, inovasyon sürecinde şebeke ilişkilerinden faydalanabilir. Çünkü şebeke ilişkileri firmalarda bazı yeteneklerin birikimine ve toplu öğrenme yoluyla fayda sağlamalarına yardımcı olur. Bunlar sistem modellerinin oluşturulmasındaki en önemli nedenlerdir. İnovasyon sistemleri, ulusal, bölgesel ya da sektörel olarak oluşturulabilir ve en önemli bileşenleri organizasyonlardır

(alışkanlıklar, rutinler, belirli pratikler, ilişkileri ve etkileşimi düzenleyen kurallar ya da kanunlar, vb.) (Edquist, 2005:188)

Değişimin dinamiklerini ve inovasyonun içsel özelliklerini açıklamakta neoklasik iktisatın yeterli olamaması, iktisatta evrimci bir bakış açısına ihtiyaç yaratmıştır. Darwinizm ile aynı çizgide olan biyolojik metaforların, yaşayan canlıların ürünü olan inovasyon sürecini açıklamakta neoklasik iktisatçıların mekanik metaforlarından daha güçlü olacağı kabulü bu yaklaşımda temel varsayımdır. *Evrimeci İnovasyon Modellerinde* biyolojik evrimci teoriyle paralel olarak, inovasyonlar birer mutasyon olarak görülmüş ve teknolojik değişimin, zamanla eskilerin yerini alacak yeni ürünler ve süreçler yaratacağı varsayılmıştır. Yeni teknolojiler, yeni ürün ve süreçler getirdikçe; bunlar seçim sürecine tabi olacakları için sadece başarılı olanların hayatta kalacakları kabul edilmiştir. Seçilen inovasyonun hayatta kalabilmesi ise, onun çevresine adaptasyonu ile mümkün olacaktır. Bu yaklaşımda dış çevre önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü süreç içindeki ve dış çevreyle olan etkileşimler evrimci inovatif faaliyetin en önemli özellikleri olarak kabul edilmektedir (Marinova ve Phillimore, 2003: 50).

Son nesil inovasyon modeli ise, *İnovatif Çevre(Milieux) modelidir*. 1990lardan sonra, bölgesel inovasyon ve yüksek teknoloji kümelenmeleri konusundaki tartışmaların artışıyla birlikte, bilginin üretilmesi için coğrafi yerleşimin önemi gündeme gelmiştir. Böylece İnovatif Çevre(Milieux) modeli, coğrafyacıların, bölgesel iktisatçıların ve şehir-bölge planlamacıların çabalarıyla ortaya çıkmıştır (Marinova ve Phillimore, 2003: 50). “İnovasyon yersiz değildir.” hipotezinden hareketle, İnovatif Çevre(Milieux) modeli başka yerlerde tekrar üretilemeyecek yerel kaynakların ve bölgesel organizasyonların, inovasyon sürecinin önemli bileşenleri olduklarını ve teknik bilgi (know-how) ile spesifik bazı yeteneklerin yaratıcı bileşimi ile ortaya çıkacaklarını kabul eder. İnovasyon sürecinin en önemli engeli olacak belirsizliğin ve örtük bilginin aktarılması ve kullanılması sorununun; bu modeldeki esnek ve kolay kurulabilen (bazı durumlarda da enformel olan) kontratlar ve güven ilişkisi ile aşılabacağı iddia edilmektedir. Bu modelle birlikte, piyasadaki varlıklarını sürdürebilmek için Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirmek için yeterli kaynakları olmayan küçük ve orta ölçekli firmaların başarılarını açıklamak mümkün hale gelmektedir (Marinova and Phillimore, 2003:51).

4. KAMU AR-GE POLİTİKALARININ MEŞRULAŞTIRILMASI İÇİN HANGİ YENİLİK MODELİ SEÇİLMELİ?

İnovasyonu geliştiren ve yayılmasını sağlayan kurumların ve süreçlerin karmaşıklığı; politikacıları, politika yapma süreçlerini basitleştirmeye yönlendirmiştir (Metcalf, 1995:461). En basit ve en açık inovasyon modeli doğrusal model olarak kabul edilebilir. Doğrusal ve ardışık yapısından, açık mesajından ve kamu sektörünün müdahalesinin arkasındaki iktisadi mantığın araştırma ve geliştirme faaliyetlerinden kaynaklanmasından dolayı; politikacılar bilim ve teknoloji politikası geliştirmek için doğrusal inovasyon modelini (özellikle teknoloji itki modelini) kullanmaya başlamışlardır (Marinova and Phillimore,2003:46). Ayrıca, Tunzelmann and Acha (2005: 428) iddia etmektedirler ki; inovasyona yönelik kamu politikaları uzunca bir süre doğrusal inovasyon modellerinin hâkimiyeti altında olmuştur. Diğer yandan, Caratostas(2005)’e göre, politikacılar doğrusal inovasyon modelini sevsin ya da sevmesin, Ar-Ge faaliyetleri için daha fazla fon ayrılmasını savunmak istediklerinde, açıkça veya örtük olarak hep doğrusal inovasyon modeline başvurumaktadırlar. Çünkü doğrusal modelde, araştırma ve piyasa arasındaki ilişki bir zincir veya araştırmadan piyasaya giden doğrusal bir çizgi şeklinde oluşturulur ve bu formulasyonun basitliği ve açıklığı sistemik belirsizliğin ve çabuk değişimin yoğun baskısının olduğu zamanlarda doğrusal

modeli çekici hale getirir (Caratostas, 2005: 475). Diğer yandan, Balconi et.al (2008:15)'a göre, araştırmacılar doğrusal inovasyon modelini kullanarak; inovasyon sürecindeki bazı darboğazları saptayabilirler ve bu model aracılığıyla söz konusu darboğazları çözebilmek için politikalar geliştirebilirler. Karmaşık, dinamik ve evrilen bir çevrede gerçekleşen bir inovasyon sürecinin doğrusal olmayan ilişkiler de içeriyor olması durumunda; politikacılar inovasyon politikalarını doğrusal olmayan alt sistemlerin doğrusal sıralanışlarını göz önüne alarak ve yine doğrusal inovasyon modelini kullanarak geliştirirler (Balconi et.al , 2008:18-19).

Kamu Ar-Ge politikalarının doğrusal inovasyon modeli aracılığıyla yapılabileceğine dair bu meşrulaştırma çabaları özünde doğrudur, fakat yeterli değildir. Çünkü inovasyon sürecinin sosyal ve ekonomik sistemin karmaşık dinamiklerinin bir parçası olduğu ve teknolojik değişimin işletmelerdeki belirsizliğin meydana gelişindeki ve sistemin tahmin edilemez açık uçlu bir halde oluştukları en önemli faktör olduğu gerçeği dikkate alınmalıdır (Metcalf, 2007:441). Bu amaçla, Marinova and Phillimore(2003)'un sınıflandırması ve kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki nedenler göz önüne alınarak, bu bölümde kamu Ar-Ge politikalarının inovasyon modelleri temelindeki teorik çerçevesi tartışılacaktır.

Kamu Ar-Ge Politikalarının ardındaki nedenler araştırılırken, bu nedenlerden ilkinin “kamu Ar-Ge desteği olmadan geliştirilmesi mümkün olmayan endüstriyel inovasyonların firma tarafından ortaya çıkarılmasının desteklenmesi” olduğu ifade edilmiştir. Endüstriyel inovasyonun ortaya çıkışına kamu müdahalesinin bu şekilde doğrudan oluşu hem doğrusal inovasyon modeliyle hem de etkileşimli modelle açıklanabilir. Doğrusal modelle açıklanabilir çünkü bu müdahale ile kamu sektörü modeldeki gelişim (development) aşamasına doğrudan dahil olmuştur. Diğer yandan, bu neden inovasyon sürecinin etkileşimli modelle de açıklanabilmesini olanaklı kılar, çünkü kamu sektörünün bu inovasyonun geliştirilmesine bu şekilde müdahil olduğu iletişim ağı bir “organizasyon dışı(ekstra-organizational)” iletişim ağı olarak kabul edilebilir ve bu iletişim ağı firmayı teknoloji ve bilimle bir araya getiren bir ağ olarak kabul edilebilir.

Kamu Ar-Ge Politikalarının ardındaki diğer neden ise “kar amaçlı olmayan kamu sektörü araştırmaları ve kar amaçlı olan özel sektör araştırmaları arasındaki dengenin ve etkin iletişimin sağlanması” olarak belirtilmiştir. Bu sebep, evrimci bir çevre tarafından şekillendirilen bir inovasyon sürecinde kamu sektörüne verilen rol olarak görülebilir ve bu inovasyon süreci “evrimci inovasyon modeli” tarafından açıklanabilir. Çünkü inovasyon sürecinin başlangıç aşamasında kamu sektörü bu şekilde dengeleyici bir rol üstlenmemiştir. Fakat zaman geçtikçe and değişen(ve evrilen) bir çevrede, bu iki oyuncu arasındaki bozulan dengeyi tekrardan sağlamak görevi kamu sektörünün görevi ve sorumluluğu haline gelmiştir. Bu yolla kamu sektörü, inovasyon sürecindeki dış çevrede düzenlemeden sorumlu olan aktif bir oyuncu haline gelmiştir.

Üçüncü bir neden ise “ temel araştırmanın marjinal ürününün yüksek olduğu ve eksik yatırımın söz konusu olduğu bazı spesifik sektörlerde inovasyon sürecini olumlu şekilde yönlendirmek” olarak bulunmuştur. Bu neden, hem doğrusal inovasyon modeli ile hem de etkileşimli model ile açıklanabilir. Doğrusal modelle açıklanabilir çünkü sosyal getirisi özel getirisinden çok yüksek olan bazı teknolojiler için kamu sektöründen başka hiçbir sektör Ar-Ge faaliyetine yapılan yatırımın batık maliyetini karşılama gücüne sahip değildir. Bu teknolojilerde, sadece kamu sektörü bu inovasyon sürecini gerçekleştirebilir ve inovasyonun temel araştırma aşamasından pazarlama aşamasına kadar getirilmesini sağlayabilir. Bu gibi durumlarda, kamu sektörü tek inovatör haline gelir ve ekonomideki diğer ajanlara bu teknolojiyi düşük maliyetle sağlama gücünü sahip tek iktisadi ajan olarak görev yapar. Diğer yandan, bu neden etkileşimli model ile de açıklanabilir.

Çünkü sosyal getirinin özel getiriden fazla olduğu bazı durumlarda, kamu sektörü müdahale edebilir ve inovasyon sürecini geri bildirim mekanizmaları yoluyla kolaylaştırabilir. Bunu da ekonomideki her ajana kolaylıkla ulaşılarak ve onlardan geri bildirim alarak yapabilir.

“Kamu Ar-Ge harcamalarının işletmeler tarafından yapılan Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki net etkilerini belirlemek ve özel Ar-Ge harcamalarını teşvik etmek” ise, kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki bir diğer nedendir. Bu neden ise sistem modeli yaklaşımıyla açıklanabilir. Çünkü hükümet, inovasyon sistemindeki organizasyonların bir parçası olarak, sistemdeki diğer aktörler(örneğin Ar-Ge yapma potansiyeli olan firmalar) arasında bir işbirliği yaratabilir. Böylece, bu çalışmada tartışılan engelleme etkisi ve seçim sapması faktörlerinin gündemde olduğu durumlarda; kamu sektörü, kamu politikalarının net etkisini sistemin aktif bir parçası olarak daha açık bir şekilde belirleyebilir. Söz konusu bu faktörlerin varlığı, şebekenin farklı etkileri ve şebekedeki aktörlerin farklı etkileşimleri olarak algılanabilir.

Kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki diğer neden ise, “kamusal teknolojik dışsallıklar yaratmak”tır. Bu neden ise, inovatif çevre(Milieux) modeliyle açıklanabilir. Çünkü bu nedende açıkça ifade edilen nokta, coğrafi veya bilimsel yerleşimin, inovasyon sürecinde önemli bir yere sahip olduğudur. Bu nokta dikkate alındığında, inovasyonun coğrafi boyutunun önemli bir faktör olduğu göze çarpmaktadır. O yüzden bu nedenin açıklanması inovatif çevre modeliyle mümkün hale gelmektedir.

Kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki son neden ise, “kısmen ya da tamamen kamu sektörü araştırmalarına bağlı olan özel sektör inovasyonlarını teşvik etmek” olarak ifade edilmiştir. Bu neden doğrudan doğrusal inovasyon modeli ile alakalıdır. Çünkü kamu sektörü, kamu sektörü tarafından yapılan temel araştırmaya kısmen ya da tamamen bağlı olan özel sektör inovasyonlarını teşvik etmek amacıyla, bu özel şirketin doğrusal inovasyon modelinin temel araştırma aşaması üzerinde etkiye sahip olabilir. Diğer yandan bu neden sistem modeli ile de açıklanabilir. Çünkü böyle bir durumda, kamu sektörü toplumdaki diğer kurumlarla karşılaştırıldığında daha etkin olarak gerçekleştirebileceği “araştırma yapmak ve gerekli bilginin üretilmesini sağlamak” rolünü üstlenirse, hem kamu malı olan bilginin etkin üretimini sağlamış olur, hem de böyle bir rol dağılımı yapılmış bir sistemde inovatif faaliyetle görevli özel sektör için gerekli girdiyi en etkin şekilde tedarik etmiş olur.

Bu analiz göstermiştir, başlıca konu olan soru, yani kamu Ar-Ge politikalarını meşrulaştıracak inovasyon modelinin hangisi olduğu sorusu tek bir cevabı olan bir soru değildir. Çünkü farklı inovasyon süreçlerini farklı inovasyon modelleriyle açıklamak mümkündür ve literatürde doğrusal inovasyon modeline atfedilen rol yani kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki tüm nedenleri aynı anda açıklayabilecek genel bir inovasyon modeli olması mümkün değildir. Kamu Ar-Ge politikalarının başlangıç aşamasında, özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrasında bu rolü doğrusal inovasyon modeli üstlenmiştir. Çünkü bu dönemlerde iktisadi büyüme için teknolojik gelişmenin önemi yeni yeni tanınmaya başlanmıştı ve bu teknolojik gelişmenin gerçekleşmesini sağlayabilecek tek iktisadi ajan kamu sektörü olarak ortaya çıkmıştır. Fakat o zamandan bu zamana, hem inovasyon sürecindeki değişiklikler ve gelişmelerle hem de inovasyonun ortaya çıktığı ortamdaki farklılaşmalarla birlikte, doğrusal inovasyon modelinin açıklayıcı gücü zayıflamış ve yeni inovasyon modelleri ortaya çıkmıştır. Bu değişen ortamda, kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki birçok farklı nedenin yapılan ampirik çalışmalardan elde edilmesi mümkün olmuş fakat bu nedenlerin hepsini aynı anda açıklayabilecek bir “en iyi ve tek”inovasyon modelini belirlemek imkansız hale gelmiştir. Bu durumdan hareketle, kamu Ar-Ge

politikalarının gerekli olduğu farklı nedenler bir araya gelirse politikacıların farklı inovasyon modellerini temel alan karma politikalar izlemelerinin en uygun politika aracı olduğunu iddia edebiliriz.

5. SONUÇ

Ar-Ge faaliyetlerini destekleyen kamu Ar-Ge politikalarının ve bu politikaların ardındaki temellerin analizinde, Ar-Ge faaliyetlerini destekleyen farklı politika araçları ve (ülke veya sektör bazında olan) farklı vaka çalışmaları söz konusu olduğunda; farklı inovasyon modelleri, kamu Ar-Ge politikalarının ardındaki farklı nedenleri açıklamakta ve meşrulaştırmakta kullanılabilir. Özellikle politika uygulamalarının başlangıcında doğrusal inovasyon modelleri kamu Ar-Ge politikalarının açıklanmasında; açık ve kolay bir teorik çerçeve sağladıkları için tercih edilmişlerdir. Fakat bu modelin açıklama gücü daha sonraları azalmıştır. Çünkü kamu Ar-Ge faaliyetlerinin ardındaki nedenlerin tamamını açıklamak için doğrusal inovasyon modeli yeterli değildir. Bu nedenleri açıklamakta yeterli bir açıklama oluşturabilmek için, her vaka dikkatlice analiz edilmeli ve politikacılar doğrusal inovasyon modeli ile sınırlı kalmamalıdır. Çünkü inovasyon süreci karmaşık ve dinamik bir süreçtir ve değişen bir çevrede ortaya çıkar.

Bu noktadan hareketle, inovasyon modelleri ve kamu Ar-Ge desteklerinin eşlenmesi ile hangi kamu Ar-Ge destek politikası nedeninin hangi modelle daha iyi açıklanabileceğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böyle bir eşlemenin yapılması, kamu Ar-Ge destekleri politika araçlarının daha etkin kullanılmasını ve uygun inovasyon modelinin teorik çerçevesi izlenerek karma politikalar izlenmesini olanaklı kılacaktır. Tablo 1’de değinilen bu kamu politikalarını inceleyecek olursak, ilk elde kamu Ar-Ge desteği olmadan geliştirilmesi mümkün olmayan endüstriyel inovasyonların firma tarafından ortaya çıkarılmasının desteklenmesinde doğrusal inovasyon modeli izlenerek kullanılacak politika araçları “A-Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Araştırma Faaliyetleri” ve “C-Parasal teşviklerin sağlanması”, etkileşimli model izlenerek kullanılacak politika aracı ise “B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi” olarak belirlenir. Diğer yandan, eğer kamu Ar-Ge politikasının amacı kar amaçlı olmayan kamu araştırmaları ve kar amaçlı olan özel sektör araştırmaları arasındaki dengenin ve etkin iletişimin sağlanması olacak ise, izlenmesi gereken politika evrimci inovasyon modeli teorik çerçevesinde “B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi” olacaktır. Eğer amaç temel araştırmanın marjinal ürününün yüksek olduğu ve eksik yatırımın söz konusu olduğu bazı spesifik sektörlerde inovasyon sürecini olumlu bir şekilde yönlendirmek ise, doğrusal inovasyon modeli izlenerek “A-Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Araştırma Faaliyetleri” ve “C-Parasal teşviklerin sağlanması” politika araçları; etkileşimli model izlenerek ise “B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi” politika aracı kullanılacaktır. Temel hedef Kamu Ar-Ge harcamalarının işletmelerin Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki net etkilerini belirlemek ve özel Ar-Ge harcamalarını teşvik etmek olacaksa, sistem modeli yaklaşımı çerçevesinde “B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi” ve “C-Parasal teşviklerin sağlanması” politika araçlarından faydalanılması önerilmektedir. Diğer yandan kamu desteklerinin amacı kamusal teknolojik dışsallıklar yaratmak olarak belirlenmişse, bunun için en iyi teorik çerçeveyi İnovatif Çevre modeli sağlayacaktır ve bu çerçevede kullanılacak en uygun politika araçları “A-Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Araştırma Faaliyetleri” ve “B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi” olacaktır. Son olarak, eğer amaç kısmen ya da tamamen kamu sektörü araştırmalarına bağlı olan özel sektör inovasyonlarını teşvik etmek olacaksa doğrusal inovasyon

modeli izlenerek “B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi” ve “C-Parasal teşviklerin sağlanması” araçları kullanılacak, sistem modeli izlenerek ise,”A-Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Araştırma Faaliyetleri” aracından faydalanılacaktır.

Bu çalışmadan çıkabilecek ve geliştirilebilecek araştırma konusu ise, inovasyon sürecinin dinamiklerini saptamak amacıyla daha geniş sosyal, politik ve diğer iç ve dış faktörlerinin araştırılması ve bu karakteristik özelliklerin inovasyon modelleriyle eşlenmeleriyle daha geniş kapsamlı politika önerilerinin ortaya atılması olacaktır.

Tablo 1-Kamu Ar-Ge Destekleri: İnovasyon Modelleri Çerçevesinde Karma Politika Önerileri

KAMU AR-GE DESTEKLERİ ARDINDAKİ NEDENLER	İNOVASYON MODELLERİ					
	Kara kutu modeli	Doğrusal model	Etkileşimli (interaktif) model	Sistem modeli	Evrimsel inovasyon modeli	İnovatif Çevre modeli
Kamu Ar-Ge desteği olmadan geliştirilmesi mümkün olmayan endüstriyel inovasyonların firma tarafından ortaya çıkarılmasının desteklenmesi		* A C	* B			
Kar amaçlı olmayan kamu araştırmaları ve kar amaçlı olan özel sektör araştırmaları arasındaki dengenin ve etkin iletişimin sağlanması					* B	
Temel araştırmanın marjinal ürününün yüksek olduğu ve eksik yatırımın söz konusu olduğu bazı spesifik sektörlerde inovasyon sürecini olumlu bir şekilde yönlendirmek		*A C	*B			
Kamu Ar-Ge harcamalarının işletmelerin Ar-Ge faaliyetleri üzerindeki net etkilerini belirlemek ve özel Ar-Ge harcamalarını teşvik etmek				*B C		
Kamusal teknolojik dışsallıklar yaratmak						* A B
Kısmen ya da tamamen kamu sektörü araştırmalarına bağlı olan özel sektör inovasyonlarını teşvik etmek		* B C		* A		

Kamu Ar-Ge Destekleri Politika Araçları:

A-Kamu Sektörü Tarafından Gerçekleştirilen Araştırma Faaliyetleri

B- Özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklenmesi

B1-Doğrudan tedarik sağlanarak

B2-Hibe veya diğer finansal teşvikler şeklinde
B3-Sosyal getirisi potansiyel olarak yüksek olan teknolojik projeler gerçekleştirerek
C-Parasal teşviklerin sağlanması

KAYNAKLAR

Autant-Bernard, C. “Science and knowledge flows: evidence from the French case.” *Research Policy*, 30, 2001, 1069 -1078.

Balconi, M., S. Brusoni and L. Orsaniço “*In Defence of the Linear Model: An Essay*” Università Commerciale Luigi Bocconi Working Papers, 2008 n.216,1-36

Beise, M. and H. Stahl “*Public research and industrial innovation in Germany.*” *Research Policy*, 28, 1999, 397- 422.

Busom, I., “*An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies*”, *Economics of Innovation and New Technology*, 9 ,2000, 111–148.

Caracostas, P.. “*The policy-shaper’s anxiety at the innovation kick: how far do innovation theories really help in the world of policy*” in Malerba, F. and S. Brusoni(eds), *Perspectives on Innovation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, 464-489

Cockburn, I. M. and R. M. Henderson . “*Publicly-funded Science and the Productivity of the Pharmaceutical Industry*” NBER Conference on Science and Public Policy, 2000, Washington, DC.

Edquist, C. “*Systems of Innovation*” in Fagerberg. J, D. C. Mowery and R.R. Nelson(eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 2005, 181 - 208

Godin, B. “*The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework*”, Project on the History and Sociology of S&T Statistics Working Paper no: 20, 2005, pp. 1-36

Guellec, D. and B. V.P.D.L.Potterie. “*The impact of public R&D expenditure on business R&D*”. OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI) Working Papers, 2000. Paris: 1-26.

Hobday, M. “*Firm level innovation models: perspectives on research in developed and developing countries*”, *Technology Analysis and Strategic Management*, 17, 2005, 121-146.

Hussinger, K. “*R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semi-parametric two-step selection models*”, Center for European Economic Research (ZEW), Discussion Paper No. 03 – 63, 2003, Mannheim.

Klette, T. J., Moen, J. and Z. Griliches. “*Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies*”, *Research Policy*, 29 :4/5, 2000, 471–495.

Kline, S. J. and N. Rosenberg, “*An overview of innovation*”, in R. Landau and N. Rosenberg (eds), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington, DC.1986, 275-305.

Lach, S. “*Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel*”, *Journal of Industrial Economics*, 50 :4, 2000, 369–390.

Marinova, D. and J. Phillimore. “*Models of Innovation*”, in L. V. Shavinina(eds), *The International Handbook on Innovation*, Oxford, Elsevier Ltd, 2003, 44-54

Metcalf, S. “*Innovation Systems, innovation policy and restless capitalism*”, in Malerba, F. and S. Brusoni (eds), *Perspectives on Innovation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, 441-455.

Metcalf, S. “*The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*” in Stoneman, P., *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, Balckwell Ltd.,1995

OECD (2002). *Frascati Manual*, Paris: OECD.

Özçelik, E. and Taymaz, E., “*R&D Support Programs in Developing Countries: The Turkish Experience*”, *Research Policy*, 37, 2008, 258-275

Rothwell, R. “*Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s*”, *R&D Management*, 22:3, 1992, 221 – 240

Solow, R. M. “*Technical Change and the Aggregate Production Function*” *The Review of Economics and Statistics*, 39:3, 1957, 312-320.

Scott, A., G. Steyn, A. Geuna, S. Brusoni and E. Steinmueller. “*The Economic Returns to Basic Research and the Benefits of University-Industry Relationships: A Literature Review and Update of Findings.*” Report for the Office of Science and Technology by SPRU, University of Sussex, 2001

Tidd, J. (2006). *Innovation Models*,

<http://www3.imperial.ac.uk/portal/pls/portallive/docs/1/7290726.PDF> [indirme tarihi:12.01.2009]

Tijssen, R. “*Global and domestic utilization of industrial relevant science: patent citation analysis of science-technology interactions and knowledge flows.*” *Research Policy*, 30, 2001, 35-54.

Toole, A. “*The impact of public basic research on industrial innovation: evidence from the pharmaceutical industry.*” SIEPR Discussion Paper No. 00-07. Stanford, CA., 2000

Tunzelmann, N. and V. Acha, “*Innovation in “Low Tech” Industries*”, in Fagerberg, J, D. C. Mowery and R.R. Nelson (eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 2005, 407-432.

Wallsten, S. J. “*The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the Small Business Innovation Research Program*”, *Rand Journal of Economics* 31:1, 2000, 82–100.