



**ODTÜ-TEKPOL**

BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI ARAŞTIRMA MERKEZİ

**METU-TEKPOL**

RESEARCH CENTER FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICIES

SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICIES RESEARCH CENTER

TEKPOL Working Paper Series

**STPS-WP-16/03**

# Ar-Ge ve Yeniliğin Ölçümü ve Ar-Ge ve Yenilik Anketi Verilerinin Araştırmada Kullanılması

İ. Semih Akçomak ve  
Elif Kalaycı

Bu metin Erkan Erdil, M. Teoman Pamukçu, İ. Semih Akçomak ve Murad Tiryakioğlu editörlüğünde Bilgi Üniversitesi Yayınları tarafından 2016 yılı içinde basılacak *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* isimli kitapta yayınlanacaktır.

TEKPOL | Science and Technology Policies Research Center  
Middle East Technical University  
Ankara 06531 Turkey  
<http://www.stps.metu.edu.tr>

## **Ar-Ge ve Yeniliğin Ölçümü ve Ar-Ge ve Yenilik Anketi Verilerinin Araştırmada Kullanılması**

**İ. Semih Akçomak**

Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

**Elif Kalaycı**

İktisat Bölümü, Atılım Üniversitesi

### **Özet**

1980'lerde evrimci iktisat yazını ve 1990'larda neo-klasik içsel büyüme modelleri Ar-Ge ve yeniliğin önemini ortaya koymuştur. Bu etkinin tam olarak anlaşılması ve analiz edilebilmesi, Ar-Ge ve yeniliğin doğru ve sistematik bir şekilde ölçülmesine bağlıdır. Bu bölümün amacı Ar-Ge ve yenilik ölçümü üzerine doyurucu bir tartışma sunmaktır. Ar-Ge ve yenilik tanımlarından kısaca bahsedildikten sonra Ar-Ge ve yenilik kavramlarının ölçümü evrimsel bir süreç içerisinde incelenmiştir. Halihazırda pek çok ülkede kullanılan yenilik anketlerinin geçirdiği evrim, yenilik ölçümünün zor olmasının çarpıcı bir göstergesidir. Daha sonra anket verilerinin araştırmada nasıl kullanılacağı ve bu verileri kullanarak hangi güncel sorulara cevap aranabileceği üzerinde durulmuştur. Bu bölüm Ar-Ge ve yenilik kavramlarının ölçümü ve anket metodolojisinin geleceği üzerine bir tartışma ile sonlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ar-Ge ve yeniliğin ölçümü, yenilik anketleri, yeniliğin ölçüm sorunu

**Bu metin Erkan Erdil, M. Teoman Pamukçu, İ. Semih Akçomak ve Murad Tiryakioğlu editörlüğünde Bilgi Üniversitesi Yayınları tarafından 2016 yılı içinde basılacak *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* isimli kitapta yayınlanacaktır.**

## Giriş

Günümüzde Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) ve yenilik faaliyetleri ekonomik büyümenin önemli bir aracı olarak kabul edilmektedir (Fagerberg, Srholec ve Verspagen 2010; Akçomak, 2014). Teknolojik ilerleme uzun bir süre neo-klasik Solow (1956, 1957) büyüme modeli ve büyüme muhasebesi çerçevesinde bir “kalıntı” olarak ölçülmüştü. Ekonomik büyümenin ana faktörleri olan sermayenin ve işgücünün etkisi arındırıldığında geriye kalan açıklanamayan kısım, toplam faktör verimliliği olarak adlandırılmış ve bunun bilgi birikiminden teknolojiye kadar pek çok unsuru içerdiği varsayılmıştı (örneğin, Griliches, 2000).

1970 sonrası evrimci iktisattaki gelişmeler Ar-Ge ve yeniliğin mikroekonomisinin daha iyi anlaşılmasını sağlarken (Nelson ve Winter, 1973, 1982; Rosenberg, 1982), 1990’larda içsel neo-klasik ekonomik büyüme modelleri teknolojik bilgi birikimini içselleştirerek teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ön plana taşımıştır (bkz. bu kitapta, Yetkiner, bölüm 9), (örneğin, Romer, 1986; Grossman ve Helpman, 1991; Aghion ve Howitt, 1992). İktisat yazınındaki bu gelişmelere paralel olarak Ulusal Yenilik Sistemi (UYS) kavramı, Ar-Ge ve yenilik gibi kavramların toplumdaki bilinirlik düzeylerinin artmasında büyük rol oynamıştır. Bu gelişmeler neticesinde Ar-Ge ve yeniliğin ekonomik büyüme ve rekabet için önemi anlaşılmış ve Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin desteklenmesi için çok çeşitli politik araçlar kullanılmaya başlanmıştır.

Tüm bu gelişmelere rağmen hala Ar-Ge ve yenilik kavramlarının nasıl ölçülmesi gerektiği konusunda tartışmalar devam etmektedir. Bu bölümün amacı Ar-Ge ve yenilik ölçümü ve elde edilen Ar-Ge ve yenilik istatistiklerinin araştırmalarda nasıl kullanılabilceği konusunda okuyucuyu bilgilendirmektir. Bu bağlamda ilk olarak Ar-Ge ve yenilik istatistiklerinin tarihçesine kısaca değineceğiz. 1960’larda başlayan Ar-Ge ve yeniliği ölçme çabaları ulusal boyutta işletmelerin Ar-Ge harcamaları ve patent sayıları üzerine kurulmuştu. Ancak bu yöntemin bir kaç önemli zafiyeti vardı. İlk olarak sadece Amerika ve İngiltere gibi belli başlı bir kaç ülkenin böyle bir çaba içine girdiklerini vurgulamakta fayda var. 1980 öncesinde Ar-Ge ve patent istatistiği toplayan ülke sayısı iki elin parmaklarını geçmiyordu. Bunun haricinde Ar-Ge ve yeniliğin genel kabul görmüş bir tanımı bulunmadığı için her ülke kendi metodolojisini geliştirmişti. Bu durum kuşkusuz istatistiklerin ülkeler arası karşılaştırılması sorununu da beraberinde getiriyordu. Bu sorunlar nedeniyle ilk etapta Ar-Ge ve yenilik kavramlarının evrensel tanımlarının yapılması için çalışmalar yürütülmüştür. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ve Avrupa Birliği’nin (AB) ortak çalışmaları sonucunda ortaya çıkan *Frascati*, *Oslo* ve *Canberra* Kılavuzları bu çabaların ürünüdür. Bunlara ilaveten *Bogota Kılavuzu* OECD ve AB gibi kurumların çalışmalarından etkilenmekle beraber Birleşmiş Milletler (BM) destekli farklı paydaşların katılımı sonucunda ortaya çıkmıştır. Ar-Ge ve yenilik kavramlarının evrensel tanımlarının geliştirildiği bu kılavuzlar aynı zamanda ölçüm konusunda da önemli bilgiler vermektedir. 1990 sonrasında Avrupa Birliği’nde başlayan Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin anket yoluyla ölçümü CIS (*Topluluk Yenilik Anketi - Community Innovation Survey*) tanımına ve yöntem olarak bu genel kabul görmüş kılavuzlara dayanmaktadır.

Ar-Ge ve yenilik istatistikleri kullanılarak yapılan araştırmalar vasıtasıyla devlet, ülkedeki Ar-Ge ve yenilik altyapısı ve bu yapının hangi amaçlarla kullanıldığı konusunda bilgi edinir. İstatistikler, Ar-Ge ve yenilik çalışmalarına yönelik politikaların geliştirilmesi için bir araçtır. Dolayısıyla sağlıklı istatistiksel bilgi doğru tasarlanmış devlet politikası için bir ön koşuldur. Ar-Ge ve yenilik istatistikleri tanımlayıcı istatistiksel araştırmalar, toplulaştırılmış göstergeler

(bilinen tabiriyle endeksler) ve mikro veriye dayanan detaylı ekonometrik araştırmalar yapmak için kullanılabilir.

Bu bölümde ilk olarak Ar-Ge ve yenilik kavramlarını kısaca tanımlandıktan (2. Kısım) sonra ölçüm sorunu ele alınmıştır. Ar-Ge ve yeniliğin ölçüm serüvenini 1960'lardan günümüze kadar işledikten sonra (3. Kısım) toplanan istatistiklerin hangi amaçla ve nasıl kullanıldığı üzerinde duracağız (4. Kısım). Sonuç kısmı Ar-Ge ve yenilik ölçümünün geleceği hususunda kısa bir tartışma sunmaktadır.

### **Ar-Ge ve yeniliğin tanımı**

Ar-Ge ve yeniliğin ölçümü konusunu daha detaylı bir şekilde ele almadan önce bu kavramları kısaca tanımlamakta fayda var. Ar-Ge kısaca bilgi (*knowledge*) yaratma sürecine katkıda bulunan her türlü temel, uygulamalı ve deneysel araştırma ve geliştirme faaliyeti olarak tanımlanabilir. Ar-Ge'nin resmi tanımı *Frascati Kılavuzunda* şu şekilde verilmiştir:

“Araştırma ve deneysel geliştirme (Ar-Ge), insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır” (OECD *Frascati Kılavuzu*, 2002, s.30)<sup>1</sup>

Bu tanımda bir kaç önemli nokta vardır. Bunlardan ilki Ar-Ge tanımının aslında oldukça kapsayıcı olduğudur. Bilgi yaratma sürecinde her türlü temel, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme Ar-Ge tanımına dahil edilmiştir. Bunun haricinde tanımlanan faaliyetlerin sistematik olması gerekmektedir. Son olarak üç farklı Ar-Ge faaliyetini kısaca tanımlamak yerinde olacaktır. Temel araştırma herhangi bir somut uygulama alanı bulunmayan ve daha çok olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temelleri hususunda bilgi edinmeyi amaçlayan araştırmalardır. Uygulamalı araştırma belirli bir hedefe yönelik somut bir sonuca ulaşmak için yapılan araştırma, uygulama ve deneysel özgün çalışmaları içerir. Deneysel geliştirme, temel ve uygulama araştırma sürecinde ortaya çıkan bilgileri yeni ürün, hizmet, süreç ve sistemler geliştirmek için yapılan sistemli çalışmalardır. Ar-Ge konusunda daha detaylı bilgi için okuyucuyu bilim, teknoloji ve yenilik kavramlarının tartışıldığı birinci bölüme ve OECD *Frascati Kılavuzu*'na yönlendirmek yerinde olacaktır.

Yenilik tanımı için de Oslo Kılavuzu kullanılabilir. Oslo Kılavuzu yenilik faaliyetlerini şu şekilde tanımlamıştır:

“Bir yenilik, işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dışı ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.” (OECD Oslo Kılavuzu, 2005, s.50)<sup>2</sup>

Yukarıdaki yenilik tanımının aynı Ar-Ge tanımında olduğu gibi oldukça geniş olduğunu söyleyebiliriz. Bu tanımda yenilik faaliyetlerinin hem türü (ürün, süreç, organizasyonel ve

<sup>1</sup> Frascati Manual, OECD'nin açık kaynak yayınıdır. En son versiyonuna (6. Versiyon; 2002) OECD'nin websitesinden ücretsiz olarak erişilebilir ([www.oecd.org/sti/frascatimanual](http://www.oecd.org/sti/frascatimanual)). Bu kılavuz “Frascati Kılavuzu” başlığı altında Türkçe'ye tercüme edilmiştir. TÜBİTAK websitesinden Türkçe versiyonuna ulaşılabilir (<http://www.tubitak.gov.tr/node/801>). Frascati Kılavuzu'nun 7. Revizyon yenilenme çalışmaları için 2013 yılında çalışmalar başlamıştır.

<sup>2</sup> Oslo Manual, OECD ve Avrupa Birliği'nin ortak açık kaynak yayınıdır. En son versiyonuna (3. Versiyon, 2005) OECD'nin web sitesinden ücretsiz olarak erişilebilir ([www.oecd.org/sti/frascatimanual](http://www.oecd.org/sti/frascatimanual)). Bu kılavuz “Oslo Kılavuzu” başlığı altında Türkçe'ye tercüme edilmiştir. TÜBİTAK web sitesinden Oslo Kılavuzu'nun Türkçe versiyonuna ulaşılabilir (<http://www.tubitak.gov.tr/kurumsal/politikalar/icerik-bty-kilavuzlari>).

pazarlama) hem de yenilik derecesi (tamamen yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş) üzerinde durulmuştur. Tür ve yenilik derecesi tanımlarına bakıldığında bu tanımın ne kadar kapsayıcı bir tanım olduğu anlaşılacaktır. Kavramsal tartışmaları içeren birinci bölümde yenilik faaliyetlerinin sınıflandırılması hususunda daha detaylı bir anlatım mevcuttur.

## Ar-Ge ve Yeniliğin Ölçülmesi

### *Tarihsel Gelişim*

Türkiye’de 2012 yılında Ar-Ge harcamalarının GSYH’ye oranı 0.92 olarak gerçekleşmiştir.<sup>3</sup> Bu oran Yunanistan’da 0.69, İsveç’te 3.41 ve Çin’de 1.98’dir.<sup>4</sup> Yine benzer şekilde Türkiye’de 2012 yılında bir milyon kişi başına düşen patent sayısı 14’tür. Bu gösterge Yunanistan’da 28, İsveç’te 256 ve Çin’de 106’dır.<sup>5</sup> Peki bu göstergeler ne ifade etmektedir? Ar-Ge ve patent verileri neyi ölçmektedir; nasıl derlenir? Akademik kaynaklarda ve yazılı ve görsel basında yenilik ve Ar-Ge ölçütü olarak pek çok farklı gösterge kullanılmaktadır. Bu göstergelerin neyi ölçtüğünü az çok bilsek de, pek azımız gerçekte Ar-Ge ve yenilik göstergelerinin nasıl elde edildiğini bilmektedir.

Ar-Ge faaliyetlerinin tüm ülkelerde karşılaştırılabilir şekilde ölçümüne yönelik bir tanımın geliştirilmesi 1960’lı yıllara dayanır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)’nin liderliğinde İtalya’da 1963 yılında yapılan bir toplantıda “Frascati Kılavuzu” şeklinde bilinen bir standart belirlenmiş (Smith, 2005) ve Ar-Ge’nin ölçümü için Frascati Kılavuzu’na uygun şekilde derlenen veriler esas alınmıştır.

Yeniliğin ölçümü için ülke bazındaki ilk çalışmalarda Ar-Ge harcamaları ve patent verilerinden faydalanılmıştır. Ar-Ge harcamaları yenilik için bir ‘girdi’ olarak kabul edilmiş, fakat iki nedenden dolayı Ar-Ge harcamaları yeniliğin tam olarak ölçümüne yeterli olmamıştır. Birinci neden her Ar-Ge çalışmasının yenilik ile sonuçlanmayabileceği olmasıdır. Bir diğer ifadeyle Ar-Ge başarısı rassal faktörlere dayanmaktadır. İkinci ölçüm sorunuysa yeniliğin Ar-Ge harcaması yapılmadan da gerçekleşebilmesidir. Örneğin bir firma herhangi bir Ar-Ge çalışmada bulunmayabilir ama yeni bir teknoloji satın alıp bu teknolojiyi değiştirerek piyasaya yenilik sunabilir. Günümüzde sıkça kullanılan facebook ve twitter gibi sosyal medya araçları hemen hiç Ar-Ge harcaması yapılmadan piyasaya sunulmuştur. Yenilik ölçümünde kullanılan ikinci gösterge patentlerdir. Patentler, Ar-Ge faaliyetleri için girdi kabul edilirken aynı zamanda Ar-Ge çalışmalarının sonuçları patentlenebildiğinden çıktı olarak da kullanılmıştır. Patent verisinin kalitesinin veya güvenilirliğinin tartışılır olması nedeniyle yenilik ölçütü olarak kullanılması zordur. Birçok yeniliğin patentlenmemiş olması ve çoğu patentin ticarileşmeden raflarda kalması gibi nedenler patent verilerinin tam ve doğru bir yenilik göstergesi olarak kabul edilmesini güçleştirmektedir. Ar-Ge ve patent verilerinin kullanımındaki bu problemler nedeniyle, yeniliği ölçmek için anket yoluyla ölçme fikri ortaya atılmıştır.

İlk anket denemesi Carter ve Williams (1958) tarafından 1950’de İngiltere’de gerçekleştirilmiştir. 1960’larda Amerika Birleşik Devletleri’nde Little (1963) ve Mansfield<sup>6</sup>

<sup>3</sup> [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1082](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1082)

<sup>4</sup> 2012 rakamları Yunanistan, İsveç ve Çin için gerçek rakamlardır. Bu nedenle bu ülkeler alınmıştır.

<sup>5</sup> Rakamlar Dünya Fikri Mülkiyet Hakları Organizasyonu (WIPO) websitesinden alınmıştır. Tüm ülke profillerine buradan ulaşılabilir: [http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country\\_profile/](http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/) (erişim 14.11.15).

<sup>6</sup> Özet çalışmalar için bkz: NSF (1961) Diffusion of Technological Change, Reviews of Data on R&D, 31 October, NSF 61-52. NSF (1962), Innovation in Individual Firms, Reviews of Data on R&D, 34 June, NSF 61-16. NSF (1963) Enquiries into Industrial R&D and Innovation, Reviews of Data on R&D, 38 March, NSF 63-12.

ve Myers vd. (1967) tarafından *Ulusal Bilim Vakfı* (National Science Foundation, NSF) adına çalışmalar yapılmıştır. 1970'te İngiltere Brighton'daki Bilim ve Politika Araştırma Birimi (SPRU, Sussex Üniversitesi) tarafından Keith Pavitt'in önderliğinde bir çalışma yapılmış; 1980'lerde de Almanya'da Münih Üniversitesi'nde IFO Ekonomik Araştırmalar Enstitüsü tarafından bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir (Mairesse ve Mohnen, 2010). Daha sonra farklı ülkelerde, sektörler için özgü anketler uygulanmıştır. Örneğin, Kanada'da inşaat sektöründeki yeniliği ölçen bir anket uygulanmıştır (Anderson, 2003), Hollanda'da Tarım İktisadi Araştırma Enstitüsü tarafından tarımda yeniliği ölçmek amacı ile çiftlik bazında veri toplanması yoluyla bir anket uygulanmıştır (Diederer vd., 2002). Fransa'da da örgütsel yeniliğin ölçümüne yönelik bir anket hazırlanarak veri derlenmiştir. İlk genel kabul gören yenilik anketinden önce Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, İsveç, Uruguay ve Amerika Birleşik Devletleri'nde pilot çalışmalar yapılmıştır. Günümüzde Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin tümünde, *Yenilik Anketi* (Community Innovation Survey, CIS) uygulanmaktadır.<sup>7</sup> Kanada, Norveç, İsviçre, Rusya, Türkiye, Avustralya, Yeni Zelanda, Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Meksika, Peru, Uruguay, Venezuela, Güney Kore, Tayvan, Singapur, Malezya, Tayland, Japonya, Çin ve Güney Afrika gibi birçok ülke yenilik ölçümüne yönelik anketler uygulamaktadır. Bu anketler genellikle Yenilik Anketi (CIS) yapısına benzer olmakla birlikte içerik, kurgu ve soruların sırası bakımından ülkelere göre farklılaşmaktadır.

### ***Yenilik anketleri yoluyla yeniliğin ölçülmesi***

Yenilik ile ilgili veri toplamak ve ölçmek için 1980'lerin sonlarında OECD ve Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) tarafından yapılan çalışmaların sonucu ortaya çıkan *Oslo Kılavuzu*'nun 1992 sürümü o zamana kadar yapılan yenilik anketlerini uyumlaştırarak yeniliğin tanımını ortaya koymuştur. Oslo Kılavuzu'nun tamamlayıcısı olarak Latin Amerika'da 2001 yılında, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yenilik ve Ar-Ge ölçümü için, Bogota Kılavuzu hazırlanmıştır. Bogota Kılavuzu, Oslo Kılavuzu'na nazaran *teknolojiyi özümsemeye* (absorption capacity), *teknolojik beceriye* (technological capabilities) ve *yenilik çabalarına* (innovation efforts) daha fazla ağırlık vermiştir. Planlı ve metodolojik birikimi olan ölçüm yöntemi olarak yenilik anketinin ortaya çıkışı ise Oslo Kılavuzu'ndan sonra olmuştur. Avrupa yenilik anketi sırasıyla 1990-1992 (CIS 1), 1994-1996 (CIS 2), 1998-2000 (CIS 3) ve 2002-2004 (CIS 4) yıllarını kapsam üzere dört yılda bir yapılmıştır. Oslo Kılavuzu'nun üçüncü revizyonu (2005 yılında) ile 2007'den itibaren yenilik anketi iki yılda bir yapılmaya ve üç yıllık bir süreyi kapsamaya başlamış ve kapsadığı son yıl ile adlandırılmıştır (örnek: CIS 2006 ve CIS 2008). Zaman içinde anketlerde kapsam bakımından değişiklikler olmuştur. İlk yenilik anketi imalat sanayi sektörüyle sınırlandırılmışken, ikinci anketten itibaren hizmet sektörü dahil etmiştir. Üçüncü ankette ise önemli oranda yenilik faaliyetinin gerçekleştiğine inanılan toptan ve perakende ticaret, ulaştırma, haberleşme, finansal hizmetler ve bilgisayar faaliyetleri gibi sektörler ankete dahil edilmiştir.

Oslo Kılavuzu çerçevesinde hazırlanan Yenilik Anketi (CIS) hem yenilikçi olan, hem de olmayan firmalara dair bilgi toplamaktadır. Yenilik anketlerinde derlenen veri çoğunlukla nitel, öznel ve *sansürlü* (censored) bazı göstergeler (belli sayısal sınırlar içinde ölçülmüştür) olmakta ve ekonometrik araştırmalarda, endeks oluşturmada ve özellikle ülkelerarası yenilik performanslarının karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Bu sayede birçok ülke araştırma ve yenilik performansı bakımından diğer ülkelere göre nerede olduğunu kolaylıkla gözlemleyebilmekte ve veriye dayalı politika önerileri geliştirebilmektedir.

<sup>7</sup> Bu bölümün devamında Yenilik Anketi için CIS kısaltması kullanılmıştır. Akademik yazında CIS kısaltması sıklıkla kullanıldığı için ve pek çok araştırmacı CIS kısaltmasının anlamına aşina olduğu için bu şekilde bir tercih yapılmıştır.

Yenilik Anketindeki soruların önemli bir bölümü yenilikçi firma ve faaliyetleri belirlemek için kullanılmakta ve toplam dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde firmalara ait genel bilgi alınması hedeflenmiştir. Firmanın yeri, çalışan sayısı, bulunduğu sektör, satışları, firmadaki yerli veya yabancı sermaye oranı vb. gibi bilgiler alınmaktadır.

İkinci bölüm firmaların yenilikçi olup olmadığını tespit etmek için tasarlanmış sorulardan oluşmaktadır. Firmalara son 3 yıl içinde yeni bir ürün veya süreç geliştirip geliştirmedikleri veya bu amaçla bir denemede bulunup bulunmadıkları, veya halen böyle bir amaca yönelik çabalarının olup olmadıkları sorulmaktadır. ‘Yeni’ önemli ölçüde geliştirilmiş veya ‘tamamıyla yeni’ şeklinde tanımlanırken yeni ürün, ‘firma için yeni’ veya ‘pazar için yeni’ olarak iki ayrı seviyede tanımlanmaktadır. İkinci bölümdeki ‘evet’ veya ‘hayır’ şeklinde sorulmuş sorulara en az bir evet cevabı veren firmanın diğer bölümlerdeki yeniliğin detaylı ölçümü ile ilgili sorulara cevap vermesi beklenmektedir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci bölümlerde yenilikçi olanlara yönelik kategorik, evet-hayır soruları ve sayısal sorular sorulmaktadır. Altıncı bölümde ise ankete katılan her firmanın yanıtlaması gereken sorular bulunmaktadır.<sup>8</sup>

Yenilik anketinde çıktılara, girdilere ve yeniliğin ortaya çıkma sürecine dair sorular olduğu görülmektedir. Çıktıya dair sorular ‘yeni ürün veya süreçlerin’ ortaya konulması, ‘örgütsel ve pazarlama ile ilgili yenilik’, ‘yeni ürünlerin satışlara oranı’ ve ‘firma, ülke ve dünya için yeni’ kavramları üzerinde durmaktadır. Girdiler ile ilgili sorular ise Ar-Ge harcamaları, patentler, lisanslar, ürün tasarımları, personele verilen eğitimler üzerine odaklanmaktadır. Yeniliğin ortaya çıkma süreci ile ilgili kısım, girdilerin nasıl çıktıya dönüştüğü ve bu süreci firmanın nasıl yönettiğine dair sorular içermektedir. Bu kısımda, yenilik faaliyetleri yaparken karşılaşılan zorluklar ve firmaların yenilik yapma nedenleri, bu süreçte kimlerle (başka firmalar, üniversiteler, Ar-Ge laboratuvarları, tedarikçiler, müşteriler vb.) beraber çalıştıkları, hangi ortaklarla araştırma bağları geliştirdikleri sorulmaktadır.

Ankette hem yenilik faaliyetinde bulunan firmalara hem de bulunmayan firmalara yönelik soruların olması, yenilik faaliyetinde bulunmayanlarla ilgili bilgi toplamayı amaçlamaktadır. Bu sayede yenilikçi firmaları, yenilikçi olmayanlardan ayıran özellikleri görmek mümkün olmaktadır. Öte yandan yenilikçi olmayan firmalara ait bilginin kısıtlı olmasından ötürü yenilik anketi tek başına kullanılırsa *tarafli örneklem hatasına* (sample selection bias) düşülmüş olur. Bu nedenle, yenilik anketini kullanırken yenilikçi olan firmaları yenilikçi olmayanlardan ayırmak için başka anketlerle eşleştirerek kullanılması önerilmektedir.

2005’teki revizyondan sonra Oslo Kılavuzu yeniliği dört farklı şekilde ele almaya başlamıştır. Ürün yeniliği (yeni ürün veya hizmetler veya mevcut ürünlerde önemli geliştirmeler), süreç yeniliği (üretim veya mal teslimi yöntemlerinde değişiklikler), örgütsel yenilik (işletme yönetimi uygulamalarında, iş yeri örgütlenmesinde değişiklikler veya firmanın üçüncü şahıslarla ilişkilerinde değişiklikler) ve pazarlama yeniliği (ürün tasarımı, paketleme, konumlandırma, tanıtım veya fiyatlandırmada değişiklikler).

Oslo Kılavuzu yeniliğin ölçümünde analiz birimi olarak firmayı almıştır.<sup>9</sup> Bu yaklaşımın avantajı bilgiyi karar verici seviyesinde toplamaktır. Bu sayede yenilik verisinin yanı sıra finansal verinin de toplanabilmesi sağlanarak istendiğinde endüstri ve ülke seviyesinde

<sup>8</sup> CIS anketi sorularına <http://goo.gl/Z1qok0> adresinden ulaşılabilir. CIS 3’ten başlayarak son 5 yenilik anketinin uyumlaştırılmış sorularının İngilizce versiyonları bu sayfada bulunabilir.

<sup>9</sup> Teorik olarak proje, yenilik ya da patent seviyesinde bilgi toplamak da mümkündür. Bu kuşkusuz yenilik süreci hakkında daha fazla bilgi edinmemize yarar. Çünkü firmanın içinde birbirinden farklı süreçlerde işleyen yenilik projeleri olabilir. Ancak bu yöntem maliyet (para ve zaman) nedeniyle pratikte uygulanmamaktadır.

istatistik üretilebilmektedir. Ayrıca, yenilik faaliyetinde bulunan ve bulunmayan firmaların bir arada taranmasına da olanak sağlamaktadır.

Yenilik anketlerinde veri çoğunlukla *katmanlı örnekleme*den (stratified sample) gelmektedir. Katmanlar bazen bölge, sektör ve firma büyüklüğü biçiminde tanımlanmaktadır. Veri, kesit analiz dalgaları halinde toplanmaktadır. Yani bir firma hakkında yıllar itibariyle bilgi toplanmamaktadır. Ancak bu durum aynı firmanın yıllar içinde örnekleme dahil olma ihtimalini ortadan kaldırmamaktadır. Anket Ar-Ge ve yenilik yapma ihtimali yüksek firmaları daha çok kapsadığı için bir firma her yıl veri setinde yer alabilir. Anketteki birçok veri nitel olarak toplanmaktadır. Nitel veri, nicel veriye göre daha az bilgi verir fakat ölçüm hatalarına karşı daha az duyarlıdır. Örneğin ‘yeni ürünlerin satışlara oranı yüzde kaçtır’ sorusuna karşılık ‘ilgili firma yenilikçi midir?’ sorusu firma açısından daha kolay (ve doğru) cevaplanabilir. Öte yandan birçok soru öznel olarak algılanmaya açıktır. Bu durum soruların kişisel algı ve yargılara göre cevaplanması riskini doğurmaktadır. Örneğin tedarikçilerle işbirliğinin önemini ölçerken bir firma Likert ölçeği ile 5 üzerinden 3 cevabını verirken bir başka firma da 3’ü işaretleyebilir. Fakat her iki firmanın da 3 algısı birbirine eş olmayabilir. Bir başka örnekse ‘firma için yeni’ ve ‘pazar için yeni’ seçenekleri arasındaki farktır. Bu soruya doğru cevap verilmesi için kişinin pazar bilgisinin çok iyi olduğu varsayımı yapılmaktadır, oysaki, anketi cevaplayanın pazar bilgisinin ne düzeyde olduğunun bilinmesi epey güçtür.

**Tablo 1: Yenilik Anketi dönemleri arasındaki soru ve yaklaşım farkları**

	CIS 1	CIS 2	CIS 3	CIS 4	CIS 2006	CIS 2008	CIS 2010	CIS 2012
Ürün ve süreç yeniliği hakkında detay	O	O	O	X	X	X	X	X
Ürün yeniliği ülkede, Avrupa’da veya dünyada ilk miydi?	O	O	O	O	O	O	X	X
Ürün ve süreç yeniliğini kimler yaptı	O	X	X	X	X	X	X	X
Teknolojiye erişim ve transferi kanalları	X	O	O	O	O	O	O	O
Ar-Ge yatırımlarının detayı (örnek toplam Ar-Ge, firma içi Ar-Ge, firma dışı Ar-Ge vs.)	O	X	X	X	X	X	X	X
İçselleştirme yöntemleri (patentlerin, gizlilik, karmaşıklık, tedarik süresinin ürün ve süreç yeniliğinin rekabeti üzerindeki etkisi)	X	O	O	O	O	O	O	X
Koruma yöntemleri (patent başvuruları)	O	X	X	X	X	O	O	O
Yenilik için alınan kamu desteği	O	X	X	X	X	X	X	X
Firmanın pazarı	O	O	X	X	X	X	X	X
Örgütsel, stratejik, yönetim tekniğine dair yenilik	O	O	X	X	X	X	X	X
Çevre için yenilik	O	O	O	O	O	X	O	O
Tasarım harcamaları, yaratıcılık ve beceriler modülü	O	O	O	O	O	O	X	X
Büyüme stratejileri ve büyüme engelleri modülü	O	O	O	O	O	O	O	X
Kamu satın almalarının yeniliğe etkisi	O	O	O	O	O	O	O	X

Not: CIS 1-4 arasındaki bilgilerin bir kısmı Arundel, Bordoy, Mohnen ve Smith (2008)’den, CIS 2006-2012 arasındaki bilgilerin bir kısmı Arundel ve Smith (2013)’den alınmıştır. 2012 harmonize edilmiş CIS anketi tarafımızca incelenmiştir. O: Ankette mevcut değil; X: Ankette mevcut.



Veri kalitesini yükseltmek adına zaman içinde yenilik anketinde ciddi değişiklikler yapılmıştır. Tablo 1’de görüldüğü gibi birinci yenilik anketinde olup diğerlerinde olmayan iki grup soru bulunmaktadır. Bunlar firmaların teknoloji transferi için kullandıkları kanallara ve farklı içselleştirme yöntemlerinin etkinliğine dair sorulardır.

İkinci yenilik anketine ürün ve süreç yeniliğinin kimin tarafından yapıldığı sorusu eklenmiştir ki, bu soru yeniliğin yayılması hususunda önemli rol oynamaktadır. Veri kalitesini artırmak için yenilik çıktısına yönelik (yenilik satışlarının oranı, ve Ar-Ge tabanlı olmayan yenilik harcamaları gibi) sorular her anket döneminde değiştirilmiştir. Üçüncü yenilik anketinde yeni ve ciddi anlamda farklı şirket stratejileri/ yönetim teknikleri/ örgütsel yapı uygulamaları ve *franchising*, doğrudan satış veya distribütör lisansları üzerinden satış gibi pazarlama ile ilgili ve teknolojik olmayan değişiklikler hakkında sorular eklenmiştir. Bu sorular dördüncü yenilik anketinde genişletilerek kullanılmıştır. Firmanın yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası pazarlardan hangisinin en önemli pazarı olduğu sorusu üçüncü yenilik anketinde eklenmiştir. Her yenilik anketi yeniliğin etkileri, bilginin kaynakları ve yenilik faaliyetlerini engelleyen faktörler ile ilgili belli başlı sorular içermektedir.

Günümüzde kullanılan yenilik (CIS) anketlerinde altı ayrı bölüm bulunmaktadır (Mairesse ve Mohnen, 2010). İlk bölümde firmanın yeri, bir gruba ait olup olmadığı, bulunduğu ana sektörü, çalışan sayısı, satışları, pazarları, yerel, ulusal, uluslararası coğrafi pazarların hangilerinde satış yaptığı ve sabit kıymet yatırımlarına dair sorular sorulmaktadır. İkinci bölümde firmanın yenilikçi olup olmadığı ‘firma için yeni’ ürün veya süreç geliştirip geliştirmediği ve bitmemiş yenilik faaliyetinin olup olmadığı sorulmaktadır. Kategorik veri toplanan üçüncü bölümde firmanın bilgi kaynaklarına, yeniliğin amacına ve teknoloji transferi yaparken faydalanılan yöntemlere dair sorular bulunmaktadır. Evet-Hayır şeklinde cevaplandırılan dördüncü bölümde ise Ar-Ge faaliyetinin olup olmadığı, Ar-Ge’nin başka şahıslar/kurumlarla işbirliği içerisinde yapılıp yapılmadığı, Ar-Ge için devlet desteği alınıp alınmadığı ve bir patent başvurusunda bulunulup bulunulmadığı sorulmaktadır. Ar-Ge harcamalarına, Ar-Ge personeline ve pazar için yeni ürünlerin toplam satışlardaki payına yönelik sorular beşinci bölümde bulunmaktadır. Altıncı ve son bölümde ise tüm firmaların cevaplamasının öngörüldüğü, yeniliği engelleyen faktörler, patent sahibi olma, örgütsel, pazarlama ve çevresel yenilik gibi sorular bulunmaktadır.<sup>10</sup>

Yenilik anketinin dışında her ülkenin kendine has uyguladığı ve yenilik anketini tamamlayıcı özelliğe sahip anketler de mevcuttur. Örneğin Kanada’da 2007 yılında yapılan Yeniliğin Ticarileşmesi üzerine yapılmış bir anket ve İmalat Sanayi’ndeki Gelişmiş Teknolojiler üzerine tekrarlanarak yapılan bir anket bulunmaktadır. Fransa’da örgütsel değişiklikler ve fikri ve sınai mülkiyet hakları üzerine anketler mevcutken, Amerika Birleşik Devletleri’nde Yale Üniversitesi’nce gerçekleştirilen Sanayi Araştırma Geliştirme ve Carnegie Mellon Üniversitesi’nce yapılan Ar-Ge anketi bulunmaktadır. Bunlar Oslo Kılavuzu’na göre hazırlanmamış olmakla birlikte, yeniliğin farklı taraflarına odaklanmaktadır. 1990’dan beri İspanya’da yıllık olarak yapılan “Encuesta Sobre Estrategias Empresariales”, anketi ile finansal, ticari ve yenilik verileri tek bir ankette toplanmıştır. 200’den fazla çalışanı olan büyük firmaları tam olarak ve küçük ve orta ölçekteki firmaları ise rastgele örnekleme ile seçen bu anket günümüzde devam etmemektedir. İtalya’da Mediocredito Centrale tarafından yapılan “*Indagine sulle Imprese Manifatturiere*”, Dünya Bankası tarafından yapılan Yatırım İklimi Anketi veya Çin Ulusal İstatistik Ofisi tarafından yıllık bazda büyük ve orta ölçekteki firmalara uygulanan anketler yenilik anketlerinde olan bazı soruları içerirken, birçok farklı değişkene dair bilgi de

<sup>10</sup> <http://goo.gl/Zlqok0>

toplamaktadır. Bunların yanı sıra Avrupa Komisyonu tarafından altıncı çerçeve programında uygulanan ve PatVal adı verilen bir anket ile Avrupa'daki patentlerin ekonomik değeri üzerine veri toplanmıştır.

### 3.3. Gelişmekte olan ülkelerde ölçüm sorunları

Yenilik, gelişmekte olan ülkeler için gelişmiş ülkelerin refah seviyesine ulaşılmasında önemli bir araç olarak kabul edilmektedir (OECD, 2012). Gelişmekte olan ülkelerde yenilik ölçümü konusunda gelişmiş ülkelere göre daha farklı sorunlar bulunmaktadır. Yenilik verisi açısından kayıt dışı sektörler ve istihdam, kapasite yaratma, *artımsal yenilik* (incremental innovation), teknoloji satın alımı, teknolojinin yayılması önemli başlıklar olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde önemli miktarda insan kayıt dışı ve/veya kırsal ekonomide, kayıt altındaki ekonomiye nazaran daha az etkin olarak çalışmaktadır. Anketler bu kesimleri kapsamadığı için gelişmekte olan ekonomilerde gerçekleşen yeniliğin bir kısmı yenilik anketlerince taranamamaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde *artımsal yenilik* (incremental innovation) gelişmiş ülkelere nazaran daha fazla önem arz etmektedir. Özellikle de düşük teknoloji içeren tarım gibi sektörlerde yenilik anketleri uygulanmadığından yenilik ölçümü açısından eksik tarama yapılmış olmaktadır. Oysa ki, kırsal ekonomide yapılacak yeniliğin bu tür ülkelerde ekonomik kalkınmaya önemli etkisinin olacağı düşünülmektedir. *Kapsayıcı yenilik* (inclusive innovation) özellikle gelişmekte olan ülkelerde takip edilmesi gereken bir yenilik türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Hali hazırda var olan pahalı ürünlerin ucuz versiyonlarının, ekonomik gücü az olan kitlelere ulaştırılması, kapsayıcı yeniliğin önemli bir aracı olarak kabul edilmektedir. Kapsayıcı yeniliğin gelişmekte olan ülkelerde kalkınmaya ve gelir dağılımındaki eşitsizliği gidermeye katkısının olacağına inanılmaktadır (OECD, 2012). Bu nedenle gelişmekte olan ülkeler artımsal ve kapsayıcı yeniliklere dair veri toplanmasını ciddi bir şekilde düşünmelidir.

Son olarak küçük ve özellikle mikro işletmelerin yenilik anketlerince kapsamaması aslında hem gelişmiş, hem de gelişmekte olan ülkelerde ciddi bir ölçüm hatasını da beraberinde getirmektedir. CIS tanım gereği 20 ve üzerinde çalışana sahip firmalar arasından örneklem çekmektedir ancak bazı gelişmekte olan ülkelerde mikro işletmeler ekonomide büyük pay sahibidir. OECD tarafından 2010 yılı için yapılan bir çalışmada bütün ülkelerde 10'dan az çalışanı olan firmaların toplam firma nüfusunun %70-%95'i arasında olduğu bulunmuştur (OECD, 2013). Ar-Ge'siz yenilik ve pazarlama yeniliği gibi yenilik türlerinin giderek önem kazandığı bir zamanda bu yenilik türlerini daha sıklıkla uygulayan mikro ve küçük işletmelerin yenilik ölçümüne dahil edilmesinin yolları aranmalıdır.

### Türkiye'de Ar-Ge ve Yenilik Anketi

Frascati Kılavuzu'na uygun olarak Ar-Ge verisi toplamaya yönelik çalışmalar Türkiye'de TÜİK ve TÜBİTAK'ın işbirliğinde 1980'li yıllarda başlamıştır. İlk yenilik anketi ise imalat sanayi ve bazı hizmet sektörlerinden seçilen bir örneklem üzerinden Ar-Ge desteği aldığı bilinen firmalara 1995-1997 yıllarını kapsayacak şekilde uygulanmıştır. Daha sonraki yenilik anketleri sırasıyla 1998-2000, 2002-2004, 2004-2006, 2006-2008, 2008-2010 iki yılda bir üç yıllık süreyi kapsayacak biçimde gerçekleştirilmiştir. Üçüncü yenilik anketinde hizmet sektörleri de anketin örnekleme dahil edilmiştir. 2008'e kadar Türkiye'de uygulanan yenilik anketlerinde sektör tanımları NACE Rev. 1.1 bağlamında derlenirken 2010'daki ankette

NACE Rev. 2 tanımına göre gerçekleştirilmiş ve 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerden örnekleme yöntemi ile belirlenenler kapsamıştır (TÜİK, 2013).<sup>11</sup>

Türkiye’de 1998-2000 yılından başlayarak düzenli uygulanan anketler AB’ye uyum çerçevesinde Avrupa Birliği Yenilik Anketi uyumlaştırılmış CIS Anketini takip etmektedir. Soru setinin tamamen aynı olması nedeniyle Türkiye verileri AB verileri ile karşılaştırılabilir düzeydedir. Ancak, Türkiye’deki yeniliği ölçmek amacı ile kullanılan bu anketler nicel veri toplamakta yararlı olurken yenilik için gerekli ortam, koşullar, iş birlikleri, çevre veya engelleyici faktörlerin detaylı açıklaması gibi nitel bilgi derlememektedir. Buna ilaveten aslında diğer gelişmekte olan ülkelerde de ölçümde sorun teşkil eden sektörel kompozisyon, yeniliğin Türkiye’de olması gerekenden daha düşük ölçülmesi sonucunu doğurabilir. Örneğin, turizm, bankacılık ve finans gibi alanlarda Türkiye oldukça yenilikçi vakalar barındırmakta; ancak bunların pek azı CIS çerçevesinde değerlendirilmektedir. Yine benzer bir şekilde özellikle tarım ve hayvancılık gibi düşük-teknoloji grupta sınıflandırılan pek çok küçük işletme CIS kapsamı dışında tutulmaktadır (çalışan sayısı 10’dan az olduğu için). Bu nedenle, hem politika geliştirmek için hem de akademik analiz için yeterli derinlikte veri toplanmamaktadır (bu durumun diğer ülkeler için de geçerli olduğunu belirtelim). CIS anketinin yanısıra sektörel bazda nitel çalışmaların da yapılması sağlıklı analiz ve politika geliştirmek için gereklidir.

### **Yenilik anketlerinin araştırmada kullanılması**

Ar-Ge ve yenilik anketleri yoluyla derlenen veriler önceden belirlenmiş amaçlar doğrultusunda farklı yöntemlerle analiz edilebilir. Bu bağlamda bir kaç farklı amaçtan söz edebiliriz. Politika yapıcıları (i) ülkenin Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri potansiyelini görmek istemiş olabilirler, (ii) Ar-Ge ve yenilik potansiyelini diğer ülkelerle karşılaştırıp basit anlamda bir değerlendirme yapmak isteyebilirler, (iii) A-Ge ve yeniliği belirleyen etmenler (ya da engelleyen faktörler) konusunda detaylı bilgi edinmek isteyebilirler, (iv) uygulanmakta olan bir bilim, teknoloji ve yenilik politikası aracının istenilen etkiyi yaratıp yaratmadığını değerlendirmek için netki analizinden yararlanmak isteyebilirler. Bunların dışında aşağıda örneklerini bulabileceğiniz çok daha detaylı araştırma sorularına cevap bulmak için yenilik anketleri kullanılabilir.

Ar-Ge ve yenilik anketleri yukarıda kısaca değindiğimiz amaçlar doğrultusunda üç şekilde kullanılabilir: İlk olarak tanımlayıcı istatistikler ve basit istatistiksel ilişkiler yoluyla bir ülkenin Ar-Ge potansiyeli konusunda bilgi edinilebilir. İkinci yöntem Ar-Ge ve yenilik göstergelerini birleştirerek oluşturulan endeksler vasıtasıyla genel görünümün incelenmesi olabilir. Son olarak ekonometrik yöntemlerle daha spesifik soruların araştırılması için Ar-Ge ve yenilik anketleri kullanılabilir. Bu üç ana yöntemi aşağıda biraz daha detaylı inceleyeceğiz.

### ***Tanımlayıcı istatistikler yoluyla Ar-Ge ve yenilik anketlerinin kullanılması***

Belli sorulara cevap alabilmek için çoğu zaman basit tanımlayıcı istatistiklerden yararlanmak karmaşık yöntemler kullanmaktan çok daha faydalıdır. Bu nedenle Ar-Ge ve yenilik anketlerini kullanmadan önce cevabı aranılan sorunun netleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Amaç sadece belli sorulara basit cevaplar verebilmek ve Türkiye’nin (ya da

<sup>11</sup> <http://goo.gl/4UkPwT>. Sanayi sektöründe (Madencilik ve taş ocaklığı, imalat sanayi, elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı, su temini, kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri) 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimler ile hizmet sektöründe (Toptan ticaret, ulaştırma ve depolama, yayıncılık faaliyetleri, telekomünikasyon, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler, bilgi hizmet faaliyetleri, finans ve sigorta faaliyetleri, mimarlık ve mühendislik faaliyetleri, teknik test ve analiz faaliyetleri, bilimsel araştırma geliştirme faaliyetleri) 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerden örnekleme yöntemi ile belirlenenler kapsamıştır.

herhangi bir ülkenin) Ar-Ge ve yenilik potansiyeli konusunda karşılaştırmalı olarak bir fikir edinmekse, basit istatistiksel yöntemlerle bu yapılabilir. Aşağıda altı basit, önerme veya örnek soru ve altlarında tanımlayıcı istatistikler kullanılarak bu sorulara (ya da ifadelere) nasıl cevap verilebileceği kısaca belirtilmiştir.

- Türkiye'nin Ar-Ge harcamaları AB ülkeleriyle karşılaştırıldığında artmıştır: Eurostat tüm AB üyesi ülkeler ve belli başlı gelişmiş ülkeler için temel Ar-Ge ve yenilik göstergeleri derlemektedir. Bu göstergeleri kullanarak Türkiye'nin Ar-Ge harcaması AB ortalaması ile karşılaştırılabilir. Örneğin "2004-2013 dönemini kapsayan on yıllık süre zarfında Türkiye'deki Ar-Ge harcamaları AB ortalamasının %20 üzerine çıkmıştır" şeklinde bir bulguya sadece Ar-Ge harcaması verileri kullanılarak ulaşılabilir.
- Türkiye'nin Ar-Ge harcamaları AB ortalamasına göre artmasına rağmen, Ar-Ge harcamalarının önemli bir kısmı devlet ve eğitim sektörü tarafından yapılmaktadır: Ar-Ge harcamaları verisi devlet, özel sektör, eğitim ve kar amacı gütmeyen kuruluşlar kırılımında toplanmaktadır. Bu bilgiyi kullanarak Türkiye ve AB ortalaması hesaplanabilir. Bu hesaplama yapıldığında Türkiye'nin nispeten zayıf olduğu bir husus konusunda bilgi sahibi oluruz. Türkiye'de özel sektör Ar-Ge harcamaları göreceli olarak düşüktür.
- Ar-Ge harcamaları ile yenilik faaliyetleri arasında nasıl bir ilişki vardır?: Farklı ülkeler için Ar-Ge harcamaları verisi ve yenilik verisi toplanabilir ve bu iki gösterge bir grafikte gösterilebilir. Eğer bu iki gösterge arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki varsa Ar-Ge'nin yenilik ile pozitif ilişkili olduğunu söyleyebiliriz. Ancak bu ilişkinin yönü konusunda bir bilgi vermez (Ar-Ge mi yeniliği artırmaktadır, yoksa yenilik mi Ar-Ge'yi?).
- Türkiye, Ar-Ge ve yenilik potansiyeli itibarıyla AB ülkelerini yakalamakta mıdır?: Bu soruya cevap verebilmek için ülke setini ve zaman dilimini belirlemek lazım. Örneğin 2004-2013 diyelim. Daha sonra Ar-Ge ve yenilik göstergelerinin 10 yıllık süre zarfında oransal değişimi ile göstergenin başlangıç değeri arasında bir ilişki kurulabilir. Örneğin Ar-Ge harcamalarının 2004-2013 arasındaki yüzde değişimi ile Ar-Ge harcamalarının 2004 değeri arasında negatif bir ilişki varsa yukarıda bahsedildiği üzere bir yakalama etkisinden söz edilebilir.
- Türkiye Ar-Ge'ye büyük yatırım yapmaktadır: Bu ifadenin doğruluğu ancak göreceli olarak sınanabilir. "Büyük yatırımdan" kastımız nedir? Bunu anlayabilmek için diğer AB ülkeleri ile Ar-Ge harcamalarımızı karşılaştırmamız gerekir. Ancak bu karşılaştırmadan sonra yukarıdaki ifadenin doğruluğunu tartışabiliriz.
- Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının yeniliğe dönüşümünde sorunlar vardır: Farklı ülkeler için Ar-Ge harcamaları ve yenilik performansı bir şekil vasıtasıyla gösterilebilir. Bu şekli dört bölüme ayırdığımız zaman (1: düşük Ar-Ge-düşük yenilik; 2: düşük Ar-Ge-yüksek yenilik; 3: yüksek Ar-Ge-düşük yenilik; 4: yüksek Ar-Ge-yüksek yenilik) yukarıdaki ifade hakkında bir bilgi sahibi oluruz. Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında Ar-Ge

harcamalarımız karşısında yenilik performansı düşükse bunun sebepleri için daha kapsamlı bir araştırma yapılmalıdır.

Ar-Ge ve yenilik anketlerinde bulunan bilgileri kullanmadan önce araştırma sorularının ve cevapların hangi amaçla kullanılacağı netleştirilmelidir. Yukarıdaki örneklerden de görüleceği gibi çok basit istatistikler, göstergeler ve tablolar oldukça doyurucu bilgi verebilir.

### ***Yenilik endeksleri***

Ar-Ge ve yenilik verileri toplulaştırılmış göstergeler oluşturmak amacıyla da kullanılabilir. Ar-Ge ve yenilik anketlerinde yenilik girdileri, süreci ve çıktıları konularında detaylı bilgiler mevcuttur. Ancak detaylı bir araştırma tasarlanmadıysa tüm veriyi aynı anda kullanmak zor olabilir. Örneğin, herhangi bir zaman diliminde Türkiye'deki bölgelerin yenilik kapasitesinin ne olduğu şeklindeki bir soruya bakış açısına göre farklı cevaplar verilebilir. Öncelikle kapasite kelimesinin ne ifade ettiği (Ar-Ge insan kaynağı, fiziksel kaynak, firmaların yenilik süreci, üniversitelerin kapasitesi vs.) belirlenmeli daha sonra soru, alt sorulara ayrıştırılarak incelenmelidir. İşte bu noktada farklı göstergeleri toplulaştırmaya yarayan endeksler faydalı ve basit bir yöntem olarak kullanılabilir.

Endeksler kullanım kolaylığı, basit ve anlaşılabilir olması ve sonuçların hem politikacılara hem de topluma kolay aktarılabilir olması nedeniyle yenilik çalışmalarında oldukça sık kullanılmaktadır. Örneğin AB 2001 yılından itibaren *Avrupa Yenilik Endeksi* (European Innovation Scoreboard) adı altında Avrupa ülkelerini yenilikçilik boyutunda karşılaştıran bir endeks hesaplamaktadır. Türkiye'den örnek vermek gerekirse, Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı ve TÜBİTAK tarafından oluşturulan *Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi* ve *Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Endeksi* benzer bir veri toplulaştırma yöntemi kullanılmaktadır.

Endeks değeri hesaplamak için bir kaç farklı yöntem kullanılmaktadır. Herhangi bir endeks hesaplamak için bir kaç basit adım takip edilebilir: 1) verinin elde edilmesi ve hangi göstergelerin endekse dahil edileceği, 2) veri setinin eksik ve yanlış veriye karşı kontrolü ve temizlenmesi, 3) ağırlıkların belirlenmesi. Endeks hesaplama yöntemi ne olursa olsun endekste her göstergenin bir ağırlığı olmalıdır. Bu ağırlıklar eşit olabilir (örneğin, 25 göstergeden oluşan bir endeks için her göstergenin ağırlığı 0,04'dür); ağırlıklar göstergenin önem derecesine göre farklılaşabilir (örneğin, endekste yenilik ile ilgili sorular, Ar-Ge ile ilgili sorulardan daha önemli olabilir. Ağırlıklar buna göre yapılandırılabilir), 4) endeks hesaplama yönteminin belirlenmesi: Önceden de belirttiğimiz gibi endeks hesaplamak için farklı yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerin hemen hepsinin amacı, farklı ölçüm birimine sahip göstergelerin aynı ölçüm birimine getirilmesinin sağlanmasıdır. Örneğin, Ar-Ge harcamaları, ürün yeniliği ve Ar-Ge personeli birbirleriyle alakalı göstergelerdir ama üçünün de ölçüm birimi farklıdır (TL, evet-hayır, kişi sayısı). Bu nedenle ilk etapta kullanılan göstergeler aynı ölçüm birimine getirilmelidir, 5) aynı ölçüm birimine getirilen göstergeler seçilen yöntem kullanılarak tek bir endeks değeri verecek şekilde toplulaştırılmalıdır.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Burada açıklanan endeks hesaplama yöntemine ilaveten *etken çözümlemesi analizi* (factor analysis ya da principal component analysis) farklı göstergelerden tek bir gösterge elde etmek için kullanılacak istatistiksel yöntemlerdir. Bu yöntemlerin özü kullanılan tüm göstergeleri belli bir oranda açıklayacak şekilde tek bir gösterge elde etmektir. Hemen hemen tüm istatistik paket programlarında bu hesaplamalar kolaylıkla yapılabilmektedir.

Yukarıdaki 5 adım bize bir endeks hesaplama yöntemi sunmaktadır. Ancak esas önemli olan oluşturulan endeksin sağlıklı olup olmamasıdır. Hesaplama yöntemi ve ağırlıklar değiştiğinde, oluşturulan farklı endeksler bizim oluşturduğumuz endeks değerleri ile ne kadar uyumludur? Bu soruya cevap vermek için oluşturulan endeksin detaylı yöntemsel açıklamalarının bulunduğu bir yöntem raporu hazırlanmalıdır. Örneğin AB yenilik endeksi için endeks hesaplama yöntemlerini içeren, ağırlıklar ve yöntemler değiştiği zaman, hesaplanan endekslerin esas AB yenilik endeksi ile istatistiksel olarak ilişkili olup olmadığının analiz edildiği özel raporlar mevcuttur.<sup>13</sup> Bu raporlar hesaplanan endeks değerinin sağlığı açısından ve endeksi kullanan kişilerin ve kurumların tam bilgi edinmesi açısından önemlidir. Türkiye’de şu ana kadar açıklanan hiç bir endeksin böyle bir detaylı araştırma raporu olmaması düşündürücüdür.

Endeksler kullanım kolaylığı açısından tercih edilen bir veri toplulaştırma yöntemidir. Endeks değerleri belli bir konuda genel resmi görmek açısından kullanışlıdır, ancak endekslerin amaçlarının dışında kullanılmasından kaçınılmalıdır. Özellikle endeks değerlerini performans ile ilişkilendirmek oldukça sakıncalıdır. Örneğin, endeks değerine göre sıralanan firmalara veya kişilere, sıralamaya göre belli ödül/ceza uygulamak doğru değildir. Bunun nedeni kullanılan veriler, yöntem ve ağırlıkları göre endeks değerinin farklılıklar gösterebileceğidir. Türkiye’den buna benzer bir sakıncalı uygulamaya örnek vermek gerekirse üniversiteler ancak Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi’nde ilk 50’ye girmeleri durumunda TÜBİTAK tarafından sağlanan Teknoloji Transfer Ofisi (TTO) desteğine başvurabilmektedir. Oysa kullanılan veri, yöntem ve ağırlıklara göre 40 ve 60 arasındaki sıralama büyük oranda değişebilir. Bu durumda 51. sıra ve üstünde yer alan üniversiteler cezalandırılmaktadır.<sup>14</sup>

### ***Ekonometrik yöntemlerle Ar-Ge ve yenilik verisinin kullanılması***

Anketler yoluyla toplanan Ar-Ge ve yenilik verileri, ülkelerin istatistik kurumlarındaki firma ve Ar-Ge verileri ve patent ofislerindeki patent verileri ile birleştirildiğinde oldukça zengin bir veri kaynağı oluşmaktadır. Teorik olarak firma, sektör, ülke ve zaman düzeyinde oluşturulan veri setleriyle mikro (firma, sektör) ve makro (ülke) düzeyde araştırma yapılabilir. Ancak neredeyse hiç bir ülkede bu kadar zengin veri setleri bulunmamaktadır. Sadece kesit veri kullanıldığında bir ölçüde veri zenginliği elde edilebilmektedir. Zaman-kesit verileri ancak bazı gelişmiş ülkelerde bulunmaktadır.

Ar-Ge ve yenilik veri setlerini diğer ilgili istatistiklerle birleştirdiğimizde elde edilen veri setini kullanarak iki ana soruyu cevaplayabiliriz:

- 1) Yenilik (ve Ar-Ge) faaliyetlerini/harcamalarını belirleyen etmenler nelerdir? Bu soruya cevap vermek için yapılan araştırmalar sıkça firma düzeyinde veri seti kullanmışlardır. Firmaları sektörlere toplulaştırdığımız zaman sektör düzeyinde de bu soruya cevap aramak mümkündür. Nadiren de olsa ülke düzeyinde yenilik ve Ar-Ge faaliyetlerini belirleyen etmenler üzerine araştırmalar yapılmaktadır.
- 2) Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin/harcamalarının ekonomik çıktı üzerinde nasıl bir etkisi vardır? Bu soru mikro ve makro düzeyde incelenebilir. Örneğin, mikro düzeyde şu şekilde bir araştırma sorusu belirlenebilir: Ar-Ge ve yenilik harcamalarının/faaliyetlerinin

<sup>13</sup> Örneğin 2003 yılı için hazırlanan detaylı yöntem raporuna şu adresten erişilebilir (erişim tarihi ve zamanı 17.03.2014 – 16:36) <http://goo.gl/OCYrKT>; 2005 yılı için rapora da şu adresten erişilebilir: <http://goo.gl/n4TY9B>

<sup>14</sup> Endekslerin amaçları dışında kullanımı ve endeks hesaplanmasındaki problemler konusunda Schibany ve Streicher (2008) makalesi AB inovasyon endeksi üzerine ilginç bir örnek sunmaktadır.

işletme cirosu/verimliliği üzerinde etkisi var mıdır? Makro düzeyde muadili araştırma sorusu: Ar-Ge ve yenilik harcamalarının/faaliyetlerinin ülke geliri (örneğin, GSMH) üzerinde etkisi var mıdır? Bunun da ötesinde firmalar için Ar-Ge'ye yatırımın getirisini bilmek Ar-Ge ve üretim stratejisi geliştirmek açısından önemlidir. Makro anlamda düşündüğümüzde Ar-Ge'nin toplam sosyal getirileri Ar-Ge desteklerinin etkisini görmek isteyen politika yapımcıları için önemli bir araçtır. Örneğin, Ar-Ge harcamalarının sosyal faydasının özel faydasından iki kat fazla olduğunu göstermek, Ar-Ge harcamalarının devlet tarafından desteklenmesi bağlamında bir zemin oluşturabilir.

Özellikle yenilik anketlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte en çok araştırılan konuların başında yenilik harcamalarını ya da faaliyetlerini belirleyen etmenler gelmektedir. Mikro düzeydeki bu çalışmalarda genelde iki çeşit bağımlı değişken kullanılmıştır: i) Firmaların yenilik faaliyetinde bulunup bulunmadığını gösteren (1-0) kukla değişken, ii) firmaların yenilik faaliyetlerden elde ettikleri satış gelirinin toplam satışlara oranı. İlk göstergiyi kullanan araştırmacılar probit ya da lojistik regresyon modellerini kullanarak yenilik faaliyetlerinde bulunma olasılığını (ürün, süreç, organizasyon ve pazarlama yeniliği ayrımını da yaparak) etkileyen faktörleri incelemişlerdir. İkinci durumda bağımlı değişken sürekli bir değişken olduğu için en küçük kareler yöntemi kullanılarak benzer araştırmalar yapılmıştır. Bağımlı değişkenlerden ve kullanılan ekonometrik tahmin yönteminden bağımsız olarak araştırmacılar firma büyüklüğü, firma yaşı, Ar-Ge faaliyetlerinin varlığı ya da Ar-Ge harcamalarının toplam satışa oranı, geniş anlamda Ar-Ge haricindeki faaliyetlerin varlığı (tasarım, bilgi yönetimi, mühendislik vs.), personel eğitim faaliyetleri, dışarıdan Ar-Ge ya da makina alımı, ilgili ekonomik aktörlerle ilişkiler, ihracat, yabancı sermaye oranı ve sektör gibi faktörleri açıklayıcı değişken olarak kullanmışlardır. Kullanılan örnekleme birden fazla ülkedeki firmaların olması durumunda, ülke sabit etkilerini arındırmak için ülke kukla değişkenleri kullanılmıştır.

Firma düzeyinde yeniliği belirleyen etmenler üzerine yapılan ilk araştırmalarda Amerika ve Avrupa ülkeleri verileri kullanılmıştır. Özellikle yenilik anketlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte bu spesifik araştırma konusu üzerine yüzlerce araştırma yapılmıştır. (örneğin, Acs ve Audretsch, 1987; Kleinknecht, 1996; Love and Roper, 1999; Peri, 2005). Bu araştırmalar firma büyüklüğü ve yenilik arasındaki bağdan başlayarak yeniliği etkileyen çeşitli faktörleri incelemiştir (bkz. yukarıdaki paragraf). Literatür 2000'li yıllara kadar neredeyse tamamen gelişmiş ülkelerdeki yenilik faaliyetlerine odaklanmıştır. Gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan ilk çalışmalar 2000'li yılların ortalarına doğru ortaya çıkmaya başlamıştır.

Fagerberg vd. (2010) geliştirmekte olan ülkelerde yukarıda anlattığımız şekilde mikro düzeydeki araştırmaları kapsayan detaylı bir araştırma sunmaktadır (Fagerberg vd. 2010, Tablo 5). Türkiye, Şili, Güney Afrika, Brezilya ve Güney Kore gibi ülkeler için 15 farklı araştırmanın sonuçları şu şekilde özetlenebilir. Büyük(satış ya da istihdama göre), Ar-Ge harcamaları yapan ve Ar-Ge dışı bilgi ve teknoloji yönetimi, mühendislik ve tasarım gibi faaliyetlerde bulunan, personel eğitimine önem veren, dışarıdan makine ve teçhizat ya da Ar-Ge faaliyetleri satın alan ve ulusal yenilik sistemindeki diğer aktörlerle ilişkileri olan firmaların diğerlerine oranla yenilik faaliyetinde bulunma olasılıklarının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu faktörlerin yenilik faaliyetleri üzerindeki etkisi ülke ve ekonometrik tahmin yöntemi gözetmeksizin pozitifdir. Bunların haricindeki diğer faktörlerin yenilik faaliyetinde bulunma olasılığına etkisi değişkendir. Yani diğer faktörlerin etkileri kimi durumda negatif, kimi durumda pozitif, kimi durumlarda da istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin/harcamalarının bir ekonomik çıktı değişkeniyle ilişkilendirildiği çalışmalar bir kaç başlık altında incelenebilir. İlk olarak Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin firmanın verimliliğine etkisi olup olmadığına bakılabilir. Bu çalışmalar iktisat yazınında Ar-Ge'nin özel ve sosyal faydası bağlamında ele alınmaktadır. Ar-Ge firma verimliliğini maliyetleri düşürerek, kaliteyi artırarak ya da ürün çeşitliliği sağlayarak artırabilir (Hall vd., 2010). Bu durumda bağımlı değişken firma, sektör ya da ülke düzeyinde işgücü başına düşen üretim (ya da gelir) bir diğer ifadeyle işgücü verimliliğidir. Açıklayıcı değişken olarak mikro düzeyde yenilik faaliyetlerini belirleyen etmenlere ek olarak, yenilik ve işgücü başına düşen sermaye malları yatırımı kullanılmıştır. Bazı modellerde sermaye malları maddi varlıklar (örneğin makina ve teçhizat) ve maddi olmayan varlıklar (örneğin Ar-Ge stoku) şeklinde ayrılmıştır. Bu modellerin tahmin edilebilmesi için iktisat yazında CDM olarak anılan Crepon-Duquet-Mairesse tipi yapısal ekonometrik modeller kullanılmaktadır (örneğin, Crepon vd., 1998).

Önceden de belirttiğimiz gibi Ar-Ge ve verimlilik (ya da üretim) arasındaki ilişki bir kaç farklı düzeyde incelenebilir. Hall vd. (2010) firma, sektör ve ülke düzeyinde yapılan araştırmaların sonuçlarını tablolar şeklinde özetlemiştir.<sup>15</sup> Firma ya da firma iştiraki düzeyinde yapılan araştırmaların geçmişi 1960'lı yıllara kadar dayanmaktadır. Örneğin, Mansfield (1965), Griliches (1998) ve Crepon vd. (1998) firma düzeyinde Ar-Ge'nin özel getirilerine odaklanmıştır. Hall vd. (2010) bu şekilde 60 kadar ekonometrik çalışmayı taramış ve Ar-Ge'nin özel faydasının %14 ile % 128 arasında değişen oranlarda olduğunu tespit etmiştir.<sup>16</sup> Ar-Ge'nin özel faydasının daha doğrudan tahmin edilmesine yarayan yöntemler kullanıldığında ise, Ar-Ge'nin özel faydasının %11 ile % 170 arasında değişen oranlarda olduğunu görüyoruz (Hall vd. 2010, Tablo 3). Sonuçlar elbette kullanılan metoda, veri kalitesine, ülkeye, zamana ve örneklem büyüklüğüne göre değişmektedir. Ancak her iki yaklaşımda da ortalama %20-30 civarında bir Ar-Ge getirisinden söz edilebilir.<sup>17</sup>

Yukarıdakine benzer bir şekilde Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri işgücü başına düşen üretim ile bağdaştırılabilir. Fagerberg vd. (2010) geliştirmekte olan 12 ülke için yapılan çalışmaları özetlemiştir (bkz, Fagerberg vd., 2010, Tablo 6). Bulgular konusunda kısa bir özet vermek gerekirse, işgücü başına düşen sermaye malları yatırımı, yabancı sermaye oranı (ya da yabancı sahipliği) ve işgücünün nitelik ve eğitimini temsil eden değişkenlerin firma verimliliğini olumlu etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Süreç yeniliğinin ürün yeniliğine göre firma verimliliği üzerinde etkisini gösteren çalışmaların sayısı daha fazladır. Ürün yeniliğinin açıklayıcı değişken olarak kullanıldığı 15 farklı çalışmanın sadece 5 tanesi istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulmuştur. Oysa süreç yeniliği bu çalışmaların neredeyse yarısında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. Dolayısıyla Ar-Ge ve yeniliğin verimlilik üzerine etkisi ülkeye ve örnekleme göre değişebilmektedir.

Ar-Ge ve yeniliği bir ekonomik çıktı ile bağdaştıran çalışmaların bulgularına baktığımızda, Ar-Ge harcamalarının firma üretimini (ya da verimliliğini) pozitif olarak etkilediğini görüyoruz (Ar-Ge'nin özel faydası yaklaşık %20-30). Ar-Ge harcamaları için yatırım planlayan yöneticiler için bu oldukça önemli bir bilgidir. Firma yerine sektör düzeyinde veri kullanan çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Firma ya da sektör

<sup>15</sup> Hall (1996) ve Hall (2005) Ar-Ge'nin özel ve sosyal faydası (getirileri) konusunda detaylı yazın taramaları içermektedir (Hall vd. 2010, içinde). Mairesse ve Sassenou (1991) Ar-Ge'nin özel faydalarını firma düzeyinde inceleyen ekonometrik çalışmaları özetlemektedir. Mohnen (1990) ve Griliches (1992) Ar-Ge'nin dışsallıklarının da dikkate alındığı ekonometrik çalışmaları irdelemektedir.

<sup>16</sup> Bu çalışmalarda log Ar-Ge değişkeni üretim fonksiyonu tahminine dahil edilerek bir Ar-Ge esneklik katsayısı hesaplanmış daha sonra da bu hesaplanan oran ekonomik çıktı-Ar-Ge oranıyla çarpılmıştır.

<sup>17</sup> Bu modellerin haricinde Ar-Ge'nin özel faydası maliyetler ve optimum girdi talebi üzerinden de hesaplanabilir. Hall vd. (2010) bu metodla hesaplanan Ar-Ge getirilerinde %20-30 ortalama değere sahip olduğunu göstermektedir.



düzeyinde yapılan araştırmalar Ar-Ge dışsallıkları konusunu tam olarak irdelememektedir. Örneğin bir firmada yapılan Ar-Ge faaliyeti sonucu ortaya çıkan bilgi, diğer firmaların Ar-Ge faaliyetlerini etkileyebilir; ya da devlet Ar-Ge merkezlerinde ve üniversitelerde yapılan Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri firmaların Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerini etkileyebilir. Bu durumda Ar-Ge harcamasının hem özel hem de sosyal getirisi olduğundan söz edilebilir. Ar-Ge'nin sosyal faydaları üzerinde yapılan çalışmalar sosyal faydanın özel faydadan 2 ila 4 katı gibi oranlarda fazla olduğunu göstermektedir. Mansfield (1977) 17 yenilik için özel ve sosyal faydayı hesaplamış ve sosyal faydanın özel faydadan en az iki kat fazla olduğunu göstermiştir. Benzer bir şekilde Tewsbury vd. (1980) 20 yenilik için ortalama sosyal faydanın özel faydadan dört kat fazla olduğunu göstermiştir. Sosyal faydanın özel faydadan yüksek olma durumu, neo-klasik iktisattaki bilim ve teknoloji politikasının ana gerekçelerinden birisidir. Sosyal fayda yüksek olacağı için devlet her durumda Ar-Ge harcamalarını artırmak için firmalara çeşitli politika araçları yoluyla destek olmalıdır (bkz. bu kitapta, Akçomak, bölüm 23).

Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri ile ekonomik büyüme (ya da gelir) arasında makro düzeyde de bir ilişki kurulabilir. Özellikle ülkeler ve bölgeler arasında karşılaştırılabilir veri setlerinin oluşturulmasıyla birlikte sermaye malları birikimi, işgücü, nüfus ve ülke gelirinin başlangıç düzeyi gibi klasik değişkenlerin yanı sıra, yenilik, din ve kültür gibi faktörlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırma konusu olmaya başlamıştır. Ülke (örneğin, Hasan ve Tucci, 2010) ya da bölge (örneğin, Rodríguez-Pose, 1999; Bottazzi ve Peri, 2003; Rodríguez-Pose ve Crescenzi, 2008; Akçomak ve ter Weel, 2009) düzeyinde yapılan araştırmalar sonucu Ar-Ge harcamaları ve yenilik (patent) ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre patent-büyüme ilişkisinin, Ar-Ge-büyüme ilişkisine göre daha tutarlı olduğu söylenebilir. Bu yöndeki araştırmalarda genelde ekonomik göstergeler, patent sayıları, Ar-Ge personeli sayısı ve Ar-Ge harcamaları gibi değişkenler tercih edilmiştir. Ar-Ge-yenilik-büyüme üzerindeki araştırmaların pek azı yenilik anketlerinden elde edilen verileri kullanmıştır.

## **Sonuç**

Bu bölümde ilk olarak Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin ölçülmesi konusundaki tarihsel gelişmeler kısaca özetlenmiş, daha sonra yenilik anketleri özelinde Ar-Ge ve yenilik ölçümü tartışılmıştır. Son olarak anketler yoluyla toplanan verilerle ve istatistik kurumlarındaki verilerin birleştirilmesiyle ortaya çıkan zengin veri kaynakları kullanılarak ne tip araştırma sorularına cevap verilebileceği kısaca özetlenmiştir.

Ar-Ge ve yenilik anketleri yoluyla toplanan bilgilerin çeşitlendirilmesi ve daha verimli kullanılması için bazı önemli noktalar üzerinde durmakta fayda var. İlk olarak veri toplayan kurumların (istatistik kurumları), veriyi kullananların (araştırmacılar) ve veriyi paylaşanların (firmalar) çeşitli faaliyetler vasıtasıyla biraraya getirilmesi ve geri besleme sağlanması toplanan verinin sıhhati ve kullanılabilirliği açısından oldukça önemlidir. Özellikle veriyi toplayanlar ve kullananlar arasındaki algı ve beklenti farklılıkları, verilerin daha etkin kullanımını etkileyen başlıca faktörler arasındadır. Yenilik anketleri yoluyla toplanan bilgilere EUROSTAT'ın Lüksemburg ofisindeki araştırma ortamı kullanılarak erişilebilmektedir. Ancak ülkelerin istatistik ofislerinde sadece o ülkenin verisine erişilmektedir. Gelişen teknoloji veri güvenliği konusunda sayısız imkân sunmaktadır. Böyle bir ortamda yenilik anketi (CIS) verilerinin daha erişilebilir olması konusunda adımlar atılmalıdır. Sonuçta gerek yenilik anketleri gerekse istatistik kurumları tarafından toplanan veriler kamu kaynakları kullanılarak toplanmıştır.

Yenilik anketi verilerinin etkin olarak kullanılması için ülkelere ve zamana göre uyumlaştırılması gerekmektedir. Anket soruları tabii ki zaman içerisinde değişecektir, ancak her anket döneminde sorulan sorular ve değişken sorular şeklinde bir anket düzenlemesi yapılabilir. Ayrıca örneklem metodları ülkelere göre değişiklik gösterebilmektedir (bkz. Mairesse ve Mohnen, 2010). Bunun da ötesinde firma-zaman-ülke şeklinde düzenlenen verilerin varlığı ekonometrik yöntemlerde karşılaşılan pek çok sorunun çözülmesi için önem taşımaktadır (örneğin nedensellik). 2010 sonrası bu konuda oldukça yol kat edilmiştir. Son yıllarda panel veri kullanan araştırmaların artması bunun bir göstergesidir.

Yenilik anketleri yoluyla toplanan bilgilerin geliştirilmesinde diğer bir husus gelişmekte olan ülkeler ayağıdır. Gelişmekte olan ülkelerde yeniliğin geniş tanımına giren pek çok aktivite mevcuttur. Bunun da ötesinde gelişmekte olan ülkelerde mikro ve küçük işletme sayısı göreceli olarak fazladır. Yenilik anketlerinin 20 ve daha fazla çalışanı olan firmaları kapsadığı düşünüldüğünde, aslında mikro ve küçük firmaların yenilik faaliyetlerinin neredeyse tamamı kapsam dışı kalmaktadır. Bu bağlamda gelişen teknoloji ve özellikle büyük veri araştırmaları, mikro ve küçük firmalarda yenilik faaliyetleri hakkında bilgi toplama amacıyla kullanılabilir.

## **Kaynakça**

Acs, Z.J. ve Audretsch, D.B. (1987) 'Innovation, market structure, and firm size', *Review of Economics and Statistics*, 69, 567–574.

Akçomak, I.S. ve ter Weel, B. (2009) 'Social capital, innovation and growth: Evidence from Europe', *European Economic Review*, 53 (5), 544-567.

Akçomak, I.S., (2014) 'Teknoloji, inovasyon ve ekonomik büyüme', A.F. Aysan ve D. Dumludağ (derleme), *Kalkınma Literatüründe Yeni Yaklaşımlar* içinde, İstanbul, İmge Kitabevi, , 473-493.

Aghion P. ve Howitt, P. (1992) 'A model of growth through creative destruction', *Econometrica*, 60, 323-351.

Anderson, F. (2003) 'The flow of innovative products form manufacturing industries to construction industries', Gault, F. (derleme), *Understanding Innovation in Canadian Industry. School of Policy Studies* içinde, McGill-Queen's University Press, 367-384.

Arundel, A., Bordoy, C., Mohnen, P. ve Smith, K. (2008) 'Innovation surveys and policy: Lessons from the CIS', Nauwelaers, C. ve Wintjes, R. (derleme), *Innovation Policy in Europe. Measurement and Strategy* içinde, Cheltenham, UK, Edward-Elgar.

Arundel, A. ve Smith, K. (2013) 'History of the Community Innovation Survey', *Handbook of Innovation Indicators and Measurement* içinde, Gault, F. (derleme), Cheltenham, UK, Edward-Elgar.

Bottazzi, L. ve Peri, G. (2003) 'Innovation and spillovers in regions: evidence from European patent data', *European Economic Review* 47 (4), 687–710.

- Carter, C. F. ve Williams, B.R. (1958) *Investment in Innovation*. London, Oxford University Press.
- Crepon, B., Duguet, E. ve Mairesse, J. (1998) ‘Research, innovation and productivity: An econometric analysis at the firm level’, *Economics of Innovation and New Technology*, 7, 115-156.
- Diederer, P., Van Meijil, H. ve Wolters, A. (2002) ‘Innovation and farm performance: the case of Dutch agriculture’, Kleinknecht, A. ve Mohnen, P. (derleme), *Innovation and Firm Performance: Econometric Explorations Of Survey Data* içinde, Hampshire/New York, NY, Palgrave.
- Fagerberg, J., Srholec, M. ve Verspagen, B. (2010) Innovation and economic development, B. Hall ve N. Rosenberg (editör), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol 2. içinde, Amsterdam, North Holland, 834-872.
- Griliches, Z. (1992) ‘The search for R&D spillovers’, *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 29-47.
- Griliches, Z. (1998) *R&D and Productivity. The Econometric Evidence*, Chicago IL, University of Chicago Press,
- Griliches, Z. (2000) *R&D, Education and Productivity, a Retrospective*, Cambridge MA., Harvard University Press.
- Grossman, G. ve Helpman, E. (1991) ‘Quality ladders in the theory of economic growth’, *Review of Economic Studies*, 58, 43-61.
- Hall, B., Mairesse, J. ve Mohnen, P (2010) ‘Measuring returns to R&D’, Hall, B. ve Rosenberg, N. (derleme), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 1. içinde, Amsterdam, North Holland, 1033-1082.
- Hasan, I. ve Tucci, C. (2008) ‘The innovation–economic growth nexus: Global evidence’, *Research Policy*, 39, 1264-1276.
- Love, J.H. ve Roper, S. (1999) ‘The determinants of innovation: R & D, technology transfer and networking effects’, *Review of Industrial Organization*, 15 (1), 43-64.
- Kleinknecht, A. (derleme) (1996) *Determinants of Innovation. The Message from New Indicators*, London, Macmillan Press.
- Mairesse, J. ve Mohnen, P (2010) ‘Using innovation surveys for econometric analyses’, Hall, B. ve Rosenberg, N. (derleme), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2. içinde, North Holland: Amsterdam, 1129-1155.
- Mairesse, J. ve Sassenou, M. (1991) R&D and productivity, A survey of econometric studies at the firm level, *STI Review OECD*, 8, 9-46.
- Mansfield, E. (1965) ‘Rates of return from industrial research and development’, *American Economic Review*, 55, 310-322.

- Mohnen, P (1990) 'New technologies and interindustry spillovers', *STI Review OECD*, 7, 131-147.
- Myers, S., E.B. Olds ve J.F. Quinn (1967) *Technology Transfer and Industrial Innovation*, Washington, National Planning Association.
- Nelson R. ve Winter, S. (1973) 'Toward an evolutionary theory of economic capabilities', *American Economic Review*, 63, 440-49.
- Nelson R. ve Winter, S. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press.
- OECD (2002) *Frascati Manual, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, 6. Version, OECD: Paris.
- OECD (2005) *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3. Versiyon, OECD: Paris.
- OECD (2012) *Innovation for Development. A Discussion Of The Issues And An Overview Of Work Of The OECD Directorate For Science, Technology and Industry*, [www.oecd.org/sti/inno/50586251.pdf](http://www.oecd.org/sti/inno/50586251.pdf)
- OECD (2013) Enterprises by size class in *Entrepreneurship at a Glance*, OECD Publishing. [http://dx.doi.org.10.1787/entrepreneur\\_aag-2013-7-en](http://dx.doi.org.10.1787/entrepreneur_aag-2013-7-en).
- Peri, G. (2005) 'Determinants of knowledge flows and their effect on innovation', *Review of Economics and Statistics*, 87(2), 308-322.
- Rodríguez-Pose, A. (1999) 'Innovation prone and innovation averse societies, Economic performance in Europe', *Growth and Change*, 30, 75–105.
- Rodríguez-Pose, A. ve Crescenzi, R. (2008) 'Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe', *Regional Studies*, 42(1), 51-67.
- Romer, P. (1986) 'Increasing returns and long-run growth', *Journal of Political Economy*, 94, 1002-37.
- Rosenberg, N. (1982) *Inside the Black Box*, Cambridge University Press.
- Schibany, A. ve Streicher, G. (2008) 'The European innovation scoreboard: Drowning in numbers?', *Science and Public Policy*, 35(10), 717-732.
- Smith, K. (2005) 'Measuring Innovation', Fagerberg, J., Mowery, D.C. ve Nelson, R. (derleme), *The Oxford Handbook of Innovation* içinde, New York, Oxford University Press.
- Solow, R. (1956) 'A contribution to the theory of economic growth', *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.

Solow, R. (1957) 'Technical change and the aggregate production function', *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.

Tewksbury, J.G., Crandall, M.S ve Crane, W.E. (1980) 'Measuring the societal benefits of innovation', *Science*, 209, 658-662.