

ÜLKEMİZİN TEKNOLOJİK GELİŞİMİNDE AR-GE'NİN ÖNEMİ

M.S.Uğur BİLİCİ
Maden Yük.Müh.
Eti Holding A.Ş. Gn. Md.

1. GİRİŞ

Bilimin insanlığın refah ve gelişmesi açısından önemi ilk kez 17. yüzyıl başlarında İngiliz düşünürü Francis Bacon tarafından dile getirilmiştir. "Bilgi güç kaynağıdır" diyen "Bacon'ı sonraki yüzyıllardaki gelişmeler doğrulamıştır. Francis Bacon'ın görüşlerinin de etkisiyle, bilimin giderek daha çok uygulanabilir bilgi üretmeye yönelmesi, 18. Yüzyıl ortalarında İngiltere'de sanayi devrimini ortaya çıkarmıştır. Buhar teknolojisinin üretim ve ulaşım uygulamalarıyla başlayan süreç 19. Yüzyılda elektrik ve elektromanyetik alanındaki gelişmelerle yeni boyutlar kazanmıştır; bu sayede birbiri arkasına geliştirilen yeni ulaşım ve haberleşme araçları dünyayı "küreselleşme" olarak adlandırılan sürece sokmuştur.

Günümüzde gelişen bilgisayar ve İnternet teknolojileri bu sürece yeni bir ivme kazandırmıştır. Bu teknolojiler sayesinde artık, bilgi, mal ve hizmet üretim ve dolaşımı küresel ölçeklerde gerçekleşmektedir. Artık pek çok ülke, 1960'lı yıllardan itibaren geliştirilmeye başlanan teknoloji odaklı iktisat teorilerine uygun olarak, bilim ve teknolojiyi kalkınma modellerinin ana eksenine haline getirmiş bulunmaktadır.

Gümrük Birliği'ne kabul edildiğimiz ve Avrupa ile tam bütünleşmeyi amaçladığımız bugünlerde, gelişmiş ülkelerle aramızdaki teknoloji açığının kapatılması, ürün ve hizmet kalitesinin yükseltilmesinde AR-GE faaliyetleri büyük önem taşımaktadır. Herhangi yeni bir ürün üretmek ya da varolan ürün ya da proses üzerinde değişiklik yapmak olarak tanımlanan AR-GE'nin temelini bilgi ve bilim oluşturmaktadır. Bilgi, hammadde, emek, zaman, mekan, sermaye ve öteki girdilere olan ihtiyacı azalttığı için her şeyi ikame etmekte, ileri bir ekonominin merkezi haline gelmekte ve bu gerçekleştirilme hızla artmaktadır.

AR-GE için en önemli unsur insan faktörüdür. AR-GE, herşeyden önce merak, sezgi ve yaratıcılık isteyen, kendi başına iş yapabilecek ve kendi kendini denetleyebilecek kişilikte olanların ilgileneceği bir uğraştır. Bireylerdeki merak ve yaratıcılığın bilimsel merak ve bilimsel yaratıcılığa dönüşmesi için önce eğitim sisteminin daha sonra da içine girilecek çalışma ortamının kişilerin bu özelliğini geliştirecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Özetle AR-GE, esneklik, disiplinli çalışma ve süreklilik isteyen, yetişmiş uzmanlardan oluşan bir ekip işidir.

Bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltmeden sanayileşme eşliğini atlayamayacak olan ülkemizin, dünya teknolojisini yakalaması için;

- Ürün geliştirebilme, yeni ürünler tasarlayabilme,
- Üretim yöntemi/proses geliştirebilme, yeni yöntemler tasarlayabilme,
- İş süreci/iş organizasyonu yöntemleri geliştirebilme, yenilerini tasarımılayabilme,
- Teknolojilerin kaynağını oluşturan bilimi üretebilme,

gibi şartları yerine getirmesi gerekmektedir. Teknoloji üretme ve kullanma yeteneği, ülkelerin birbirleriyle olan rekabetlerinde üstünlüğü belirleyen en önemli öğe haline gelmiştir. Teknoloji üretebilmek için de insan kaynağı (araştırmacı), finans kaynağı ve talep (pazar) unsurlarının aynı anda bir arada bulunması gerekmektedir.

2. ÜLKEMİZDEKİ AR-GE FAALİYETLERİ İLE İLGİLİ İSTATİSTİKİ BİLGİLER

Bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin ölçülebilmesi için uluslararası kuruluşlar bünyesinde 1960'larda başlatılan çalışmalar, özellikle AR-GE faaliyetlerinin tüm sektörlerde artan etkisine paralel olarak önem kazanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalar sonucunda uluslararası standartlar belirlenerek bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin ölçülebilmesi konusunda oluşturulan el kitabı bu konuyla ilgili bilgilerin ve standartların derlenmesinde önemli bir adım atılmasını

sağlamış ve tüm ülkeler tarafından benimsenerek bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin ölçülmesinde kullanılmıştır. Belirlenen standartlar ülkelerin ekonomik yapılarındaki gelişmelere paralel olarak belirli aralıklarla güncelleştirilmektedir.

Türkiye'de bu standartlara uygun olarak ilk kez TÜBİTAK tarafından 1983 yılı AR-GE Envanteri çalışması yapılmıştır. 1990 yılından bu yana DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü), kamu ve sanayii kesiminde yürütülen ve AR-GE faaliyetinde bulunanların beyanına dayanan yıllık anketler ve yüksek öğrenim kesimi için üniversitelerin kesin hesap kanunları, detay yatırım programları ve bütçe dökümlerine dayanarak yapılan çalışmalarla yıllık AR-GE harcama, finans kaynakları ve insan gücü bilgilerini yayınlamaktadır.

DİE tarafından yapılan 1998 ve 1999 yılları AR-GE faaliyetleri anketi sonuçlarına göre, Türkiye'de AR-GE harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payının 1998 yılında binde 5, 1999 yılında binde 6,3 olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizdeki Gayri Safi Yurtiçi AR-GE Harcamaları 1998 yılında 260.422 milyar TL, 1999 yılında 489.162 milyar TL olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye'de Gayri Safi Yurtiçi AR-GE Harcamaları.

	Yıl	Cari fiyatlarla (TL)	Dolar
Toplam AR-GE Harcaması (milyon)	1998	260.422.137	1005,1
	1999	489.162.882	1157,7
AR-GE Harcaması/ GSYİH (0/00)	1998	5,0	5,0
	1999	6,3	6,3
Kişi başına düşen AR-GE harcaması	1998	4.003.292	15,5
	1999	7.387.828	17,5

AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı 1998'de binde 5 iken, 1999 yılında binde 6,3'e yükselmiştir. Bu oran OECD ülkelerinden ABD'de %2,5-3, Fransa ve Almanya'da %2-2,5, İtalya, Avusturya ve Kanada'da %1-1,8, İspanya ve Portekiz'de binde 7-9 civarındadır. Gayri Safi Yurtiçi AR-GE harcamaları 1990 yılında cari olarak 1.276 milyar TL iken 1999 yılında 489.162 milyar TL olmuştur. Anket sonuçlarına göre, 1998 yılında AR-GE harcamalarının %61,1'i yüksek öğretim, %31,6'sı üretici kamu kesimi ve özel sektörü

içeren ticari kesim, %7,3'ü kamu kesimi tarafından gerçekleştirilmiştir. 1999 yılında ise AR-GE harcamaları içinde yüksek öğretimin payı %55,3'e, kamu kesiminin payı %6,7'ye düşerken, ticari kesimin payı %38'e yükselmiştir (Tablo 2.).

Tablo 2. AR-GE faaliyetinde bulunulan sektörler göre AR-GE Harcaması.

Sektörler	Yıl	Toplam Harcama		
		Milyon TL	(%)	
Ticari Kesim	KIT	1998	8.311.267	3,2
		1999	14.437.401	3,0
	Özel	1998	73.888.269	28,4
		1999	171.678.225	35,0
Kamu	Toplam	1998	82.199.536	31,6
		1999	186.115.626	38,0
		1998	19.033.231	7,3
		1999	32.637.071	6,7
Yükseköğretim		1998	159.189.370	61,1
		1999	270.410.185	55,3
Toplam		1998	260.422.137	100,0
		1999	489.162.882	100,0

Anket sonuçlarına göre, 1998 yılında Tam Zaman Eşdeğeri (TZE) cinsinden toplam 22.892, 1999 yılında ise toplam 24.267 araştırma personeli olduğu saptanmıştır. 10.000 iktisaden faal nüfusa düşen toplam TZE AR-GE personeli ve araştırmacı sayıları 1998 yılında 10,2 ve 8,4, 1999 yılında ise 10,5 ve 8,7'dir.

AR-GE insangücünün sektörler itibariyle dağılımına bakıldığında, toplam AR-GE personelinin 1998 ve 1999 yıllarında sırasıyla %60,2 ve %60,3'ünün yüksek öğretim kesiminde, %22,8 ve %23,1'inin ticari kesimde, %17 ve %16,6'sının kamu kesiminde bulunduğu saptanmıştır.

3. ÜLKEMİZİN AR-GE ALT YAPISI VE KURUMLARI

Bir ülkede bilim ve teknolojinin gelişmesinin ön şartlarından biri bunun için gerekli alt yapının mevcut olmasıdır. Günümüzde ekonomiler giderek daha çok bilgiye dayalı hale gelmektedir. Bilgiye dayalı ekonomilerde en önemli özelliği bilginin istenilen zamanda, istenilen miktarda ve kalitede üretilmesidir.

Bu iyi işleyen bir AR-GE sistemi gerektirmektedir ki bunun da temel alt yapısını bilgisayar ağları ve İnternet oluşturmaktadır. Günümüzde gerçekten de İnternet, bilgi toplumlarının simgesi haline gelmiştir. 1990 yılından itibaren dünya çapında yaygınlaşmaya başlayan İnternet, bilgi erişimi, yayımı ve ortak çalışmada mekanı ortadan kaldırmış, zamanı yoğunlaştırmıştır.

Kullanılması görece olarak son derece kolay bir İnternet servisi olan Web, multi-medya verilerin (resim, ses, metin, film) entegre biçimde yayılmasına ve erişilmesine imkan vermektedir. Bu sayede mesela; uluslararası büyük bibliyografik ve diğer bilgi bankaları sorgulanabilmekte binlerce akademik dergi yayınlanmakta, eğitim amaçlı video konferanslar ve seminerler düzenlenebilmekte ve Uluslararası çapta multi-disipliner projeler yürütülmektedir. Kısaca, İnternet sayesinde bilim ve teknoloji artık küresel ölçekte ve elektronik hızda ilerlemektedir.

Bu konuyla ilgili en somut gelişme, Avrupa Komisyonu tarafından Aralık 1999 tarihinde kabul edilen E-Avrupa girişimidir. Bu oluşum, Avrupa'yı dünyadaki en dinamik ve rekabet gücü yüksek pazar haline getirme amacına yönelik olarak, özellikle internet alanında yeni ekonomi için gerekli altyapıyı kurmayı hedeflemektedir. Bu hedefe yönelik üç temel amaç belirlenmiştir: Daha ucuz, daha hızlı ve daha güvenli internet; insan kaynağına yatırım ve internet kullanımını özendirmek. Bu amaçla 2002 tarihine kadar sürecek bir eylem planı hazırlanmış ve bu eylem planı çerçevesinde özel hedefler ve hedeflere yönelik ölçüm kriterleri belirlenmiştir.

Ancak ne yazık ki, Türkiye'deki bilgisayar ağları ve İnternet alt yapısı diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında durumun ülkemiz açısından hiçde iyi olmadığı söylenebilir. Web sunucusu (Web server) sayısı ve elektronik ticaret için güvenli sunucu (secure server) sayısı, İnternet servisleri sunan makine (host) sayısı ve Web siteleriyle ilgili alan adları (domain name) sayıları İnternet alt yapısının göstergeleri olarak kabul edilmektedir.

Türkiye, bütün bu göstergeler bakımından 29 OECD ülkesi içinde sonuncu sıralarda yer almaktadır. İnternet Servisi veren makine sayısı ve elektronik ticarete

kullanılan güvenli sunucusu sayısı bakımından en sonuncudur. Bu nedenle, dünya bilgi çağına doğru büyük bir hızla ilerlerken Türkiye'de çağa uygun bilgi alt yapısı oluşturma çalışmalarına gereken önemi vermeli ve bunun için gerekli alt yapıyı en kısa zamanda oluşturmalıdır. Bütün bu olumsuzluklara rağmen ülkemizde AR-GE faaliyetleri sürdüren kurum ve kuruluşlar şöyle sıralanabilir;

1. Kamu Araştırma Kurumları
2. TÜBİTAK
3. Üniversiteler
4. Özel Sektöre ait Araştırma Birimleri

Kamu Kurumları bünyesinde faaliyetini sürdüren AR-GE birimlerinden biri de, ETİ HOLDİNG A.Ş. Genel Müdürlüğü'nün genel amaç ve politikalarına uygun olarak, teknoloji geliştirmek, bilgi birikimini artırmak ve teknolojide ulusal ve uluslararası rekabette etkili olmak için laboratuvar ve pilot ölçekte araştırmalar yapmak, teknolojideki gelişmeleri izlemek ve değerlendirmek, çevre sorunlarının çözümlenmesine yönelik olarak ilgili kanun ve yönetmelikler doğrultusunda çalışmalar yapmak, analiz yöntemleri ile ilgili araştırmalar yaparak laboratuvar teknikleri geliştirmek ve TSE standartlarında madencilğe yönelik laboratuvar hizmetlerini vermek, amacıyla kurulmuş olan Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığıdır.

AR-GE Dairesi Başkanlığı yukarıdaki amaçlar çerçevesinde hareket ederek, Bağlı Ortaklıklar bünyesindeki Alüminyum ve Bor İşletme Müdürlüklerinin üretim sırasında karşılaştıkları sorunların çözümüne yönelik çalışmalara öncelik vermektedir. Bu tip AR-GE faaliyetleri ile, günümüz teknolojisindeki yeniliklerden de yararlanılarak, yeni üretim ve ayırım yöntemlerinin işletmelerde uygulanabilirliği bir başka deyişle, üretim yöntemlerinde yenilikler yapmak da hedeflenmektedir. Bu birim bünyesinde, konsantre ve rafine bor üretimi yapan işletmelerden gelen talepler doğrultusunda, konsantre tenor ve verimini " artırmaya yönelik zenginleştirme çalışmaları ile, değişik karakterdeki cevher türlerine uygulanabilecek ayırma ve zenginleştirme yöntemlerinin cevherlere uygulanabilirliği araştırılmaktadır. Ayrıca, halen üretilmekte olan ürünlerin kalitelerini ve çeşitliliğini

artırarak, dünyadaki talebe bağlı olarak yeni ürünlerin ekonomik yöntemler ile üretimini sağlamak amacıyla laboratuvar ve pilot ölçekli çalışmalar da bu birim bünyesinde sürdürülmektedir.

4. SONUÇ

Teknoloji dünyası, her geçen gün değişen, gelişen çehresi ve insanlığın hizmetine sunduğu buluşlarıyla sessiz ve sürekli bir hareket halindedir. Şüphesiz, yüksek teknolojiyi bugünkü durumuna getiren, bu alanda söz sahibi ülkelerin yıllardır sürdürdüğü AR-GE çalışmalarıdır. Özellikle Batı Avrupa, Japonya ve Kuzey Amerika arasında dev boyutlara varan teknolojik rekabet, AR-GE çalışmalarına önemli ölçüde hız kazandırmıştır. Daha mükemmeli, daha kısa zamanda piyasaya sürebilmek için, ileri teknoloji alanlarındaki firmalar bütçelerinin önemli bir bölümünü AR-GE çalışmalarına ayırmaktadırlar.

Adeta bir yarışa dönüşen böyle bir ortamda, Ülkemizde ön sıralarda yer alabilmesi ve bilimsel potansiyelden etkili bir biçimde yararlanarak katma değer yaratabilmesi için, akılcı bir şekilde belirlenen ve genel ekonomik politikaların asli unsuru olarak istikrarlı bir biçimde uygulanan bilim ve teknoloji politikasına gerek vardır. Bu çerçevede:

- GSYİH'dan AR-GE'ye ayrılan pay % 1'e,
- İktisaden faal 10.000 nüfus başına düşen AR-GE personeli sayısı 15'e,
- Ticari kesimin (KİT ve Özel sektör) bu şekilde büyütülen AR-GE faaliyetleri içindeki payı %50'ye çıkarılmalı,

ve AR-GE'ye ayrılan kamu kaynaklarının dağıtımında, kaynakları ince bir tabaka halinde dağıtmak yerine, potansiyeli yüksek olan yerlere öncelik verilmelidir. Ayrıca, teknoloji geliştirme, teknopark v.b. birimlerin

sayısı hızla tamamlanmalı ve üniversitemizin bu tür birimlerde KİT ve özel sektör kuruluşları ile birlikte ticari amaçlı AR-GE faaliyetlerine girişilebilmeleri için, bürokratik engeller kaldırılmalı ve özel teşvikler getirilmelidir.

AR-GE faaliyetlerinin olmazsa olmazı olan araştırmacı özelliklerine sahip insanlara uygun ve özendirici çalışma ortam ve koşullar sağlanmalı, bu kişilere araştırmacı özelliklerini geliştirecek olanaklar sunulmalıdır. Bütün kurum ve kuruluşlar için geçerli olan ancak özellikle Kamu kesiminde daha da büyük önem kazanan bu uygulama ile araştırmacıların rutin günlük işleri yapan bir görevli konumundan uzaklaştırılması gerekmektedir. Ancak bunlar yapıldıktan sonra AR-GE personel sayısı ve Kamu kesiminin toplam AR-GE faaliyetleri içindeki payı artacaktır.

KAYNAKÇA:

- AR-GE Yapan KOBİler Açısından Türkiye'deki AR-GE Ortamı Üzerine Bazı Tespitler, İSO, Yayın No: 1998-8.
- Devlet İstatistik Enstitüsü Haber Bülteni (2001). <http://www.die.gov.tr>
- DPT Beş Yıllık Kalkınma Planları 1,2,3,4,5,6,7, <http://www.dpt.gov.tr>
- Gerekçeler ve Göstergeler, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, <http://www.tgv.org.tr>
- AR-GE Göstergeleri, <http://www.tbb.gen.tr>
- Araştırma ve Geliştirme İle İlgili Değişkenlerin Tanımları, <http://www.die.gov.tr>

REFORM PAKETİ

Bürokratlar bürokrasiden yılmışlar ki yeni bürokratik işlemlerle bürokrasinin önünü açmak istiyorlar. Ne mi yapıyorlar "Türkiye'de Yatırım Ortamının İyileştirilmesi Reformu Programı" kapsamında Aralık 2001'den bu yana çalışıyorlar. Çalışmayı bitirdiklerinde Çin'e, Balkanlara kaçan yerli yatırımcıları geri getirmek için nasıl bir bürokratik çalışma içine gireceklerini merak ediyoruz.