

Kalkınma İçin Çıkış Noktası

Bilim ve Teknoloji

İnsanlığın, nesnel kültürün tüm olanaklarından faydalanmak üzere kullandığı araçların bütünü olarak tanımlanan teknolojiyi oluşturan dört öğe vardır; bilgi, teknik, eğitim, pazarlama etkinliği. Bu dört öğenin de temelinde araştırma veya geliştirme faaliyeti vardır. Teknolojisi güçlü bir ülke



demek, araştırma geliştirme faaliyetlerinde güçlü bir ülke demektir. Teknolojiyi kullanabilmek ise ona sahip olmakla olasıdır ki, bunun yolu ya teknolojiyi üretmek ya da onu ithal etmekle sağlanır. Bu iki durumda da temel olan, yine araştırma ve geliştirme gücüdür. Dikkat edilirse, araştırma ve geliştirme söz konusu edilen bütün öğelerde karşımıza çıkmaktadır. O halde araştırma geliştirmeyi anlamca açıklamak gerekir. Araştırmayı; temel ve uygulamalı araştırma olarak iki kısımda ifade edebiliriz. Temel araştırma, belirli bir uygulama ve kullanım amacı hedef alınmadan, sırf olgular ve gözlenebilir olayların arkasındaki gizlenmiş gerçekleri ortaya koyabilmek için yapılan deneysel ve kuramsal çalışmalar zinciridir. Uygulamalı araştırma, yeni ve özgün bir uygulamaya yönelik çalışmaları kapsar. Geliştirme ise daha önce edinilmiş bilgileri kullanarak yeni araç veya gereç tasarlamak, üretmek, bunları daha mükemmel hale getirmek üzere yapılan faaliyetlerdir. Bu üç çabaya bir anlamda destek veren dördüncü bir uğraş sahası vardır ki, o da üretilen bilginin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalardır. Toplanan bilgiler ve oluşturulan veri tabanları, temel ve uygulamalı araştırma çalışmalarında ve geliştirmelerde girdi olarak kullanılır. Teknolojik gelişme ekonomik ve sosyal standartların geliştirilmesinde bir anahtar faktör katkısı sağlar ki, kalkınmanın en önemli etkenlerinden birisi de budur.

BİLİM VE ENDÜSTRİ devrimlerini gerçekleştirmiş olan batı ülkeleri; bilim, teknoloji ve endüstri güçleriyle dünya üzerine hakimiyet kurmuşlardır. Öyle ki, 20. yüzyıl başında “mukadderatımız ekonomik gücümüze bağlı” görüşü, artık günümüzde yerini “teknoloji mukadderatımızdır” görüşüne bırakırken, bunu benimseyen ülkeler, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmalarını garanti altına almışlardır. Kalkınma için para politikasının gerekliliği yanında, ileri, çağdaş ve zengin bir toplum olabilmenin gerçek yolunun, teknoloji ağırlıklı sanayileşme stratejisi olduğu, bunun da, uygun finansal önlemlerle, eğitim ve AR-GE politikalarıyla destekleneceğini çok önceden kavrayan bu ülkelerde özellikle İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra gözlenen çarpıcı ekonomik atılımın ana kaynağını, bilimsel ve teknolojik bilgi birikimi ve yetişmiş insan gücüne yapılan uzun vadeli yatırımlar oluşturmuştur. Özellikle ABD ve Japonya, 1970-1980’li

yıllarda, Araştırma-Geliştirme faaliyetlerine daha çok önem vermişler ve bu faaliyetlerine üniversiteler ile araştırma kurumlarını ve özel sermayeyi de etkin bir şekilde ortak etmişlerdir.

Bu işbirliği sonucunda; mikroelektronik, bilgisayar, haberleşme teknolojileri, yeni malzemeler, biyoteknoloji, yeni enerji kaynakları, uzay teknolojileri hızla gelişme göstermiştir. Örneğin; malzeme teknolojisinde (ki; metaller, alaşımlar, bileşikler, seramikler ve polimerler dahil geniş bir sahayı kapsar) araştırma geliştirme faaliyetleriyle yeni ve geliştirilmiş malzemeler, tasarım ve işletim tekniklerinin kombinasyonları ile verilen koşullara uyan malzeme geliştirilmesi sağlanmış; zor aşınan, dayanıklı, hafif, yüksek sıcaklıklarda çalışabilen malze-



meler elde edilmiştir. Yine biyoteknoloji ile yeni ve daha güvenli ilaçlar, aşılar, insülin, hormon, ağrı kesiciler üretilirken; tarım alanında üretim, beslenme ve kimyasal endüstri de hammadde çıkarımı ve atıkların değerlendirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, protein bakımından zengin gıdalar, hastalıklara ve iklim koşullarına dayanıklı yeni tohum çeşitleri elde edilmiştir. Petrol bazlı ürünlerin yerini alabilecek biyolojik olarak üretilmiş ürünler, cevherlerin zenginleştirilmesi ve çevre sorunlarında biyolojik mücadele ilaçlarının kullanılması sağlanmıştır. Mikroelektronikteki gelişmeler ise, bilgisayar, haberleşme, ticari elektronik, tüketim malları, uzay ve havacılığa yenilikler getirmiştir; doğal olarak bu teknolojilerin kullanılması ile yeni mallar, ucuz fiyatlarla; ancak çok fonksiyonlu olarak pazara girmiştir. ABD ve Japonya yanında Avrupa Topluluğu ülkeleri ve Güney Asya ülkeleri de 1980’li yıllarda aynı teknolojileri el-

de etmeye ve bunları kullanmaya büyük önem vermişlerdir.

Bu noktada Japonya örneğini vermek; özellikle ileri teknolojileri tekelinde bulundurmaya çok seven batı ülkelerinin üç nesilde yaptığını, bir nesilde başaran, Konfiçyüs felsefesini izleyen bu ülkenin başarısını açıklamak anlamında yerinde olacaktır. Daha önce değindiğimiz gibi, Japonya’nın ileri teknolojilerdeki başarısı tartışmasıdır. Bu konuda Japon Toro Nakoyama’nın, Starting from Zero (Sıfırdan Başlayarak) adlı dokümanında söylediği şu sözler oldukça anlamlı. “*Japonya İkinci Dünya Savaşı’nda bilim ve teknolojinin gücünü çok iyi anlamış ve hatta acı bir şekilde anlamıştır; kudret çizgimizin o günkü sıfırdan, bu gün durduğu yere gelmesiyle ilgili süreç birçok ülkeye örnek olabilir*”. İşte bu cümleleri ile Nakoyama, açıkça yenilginin ve aşağılanmanın intikamını ancak bilim ve teknoloji ile alabildiklerini ifade etmektedir. Yine,





bütün dünya ülkelerine, özellikle de gelişmekte olan ülkelere örnek olabilecek bir ülkeyi, G. Kore'yi ele alalım. G. Kore'nin araştırma geliştirme harcamaları 1986 rakamları ile brüt olarak 1768 milyon dolar (ülkemiz ile kıyaslısak,

G. Kore bizim 1990 yılında AR-GE harcamalarımızın iki mislinden daha fazlasını, 1986 yılının bütçesinden ayırmış). G. Kore'nin 1986 yılında AR-GE harcamalarının GSMH'ya oranı 1.99, 1990 yılında bu rakam 2.5'e yükselmiş, 2000'li yıllar için seçtikleri hedef ise %5 ve dünyada başka hiçbir ülke bu hedefi kendisine seçmiş değil. G. Kore'deki bu atılımın temelinde yatan bazı gerçekler ise şöyle; G.Kore teknoloji transferi yapıyor; dışarıdan aldığını mutlaka kendi AR-GE sistemine veriyor, yoğunlaştırıp özümstüyor ve kendine adapte ediyor. Sonra bütün büyük firmalarına AR-GE laboratuvarı kurma zorunluluğu getirmiş; ayrıca küçük ve orta ölçekli endüstriye müşterek araştırma laboratuvarı kurma zorunluluğu göstermiş. Sanayisi bugün, AR-GE harcamalarının neredeyse üçte ikisini kullanıyor. Bu durumda 2000'li yıllarda koyduğu hedefe ulaşması hiç de şartırcı olmaz.

Değişen Değerler

Şimdi artık dünya, bilgi çağı ve üçüncü endüstri çağı dediğimiz çağda yaşamaktadır. Bu çağın ürünü olan ileri teknolojilerdir uluslara saygınlıklarını kazandıran; hatta ileri teknolojiler uluslararası ilişkileri bile etkiler hale gelmiştir; örneğin 1986'da Reagan-Gorbaçov zirvesinde, o zamanki Sovyetler Birliği Yıldızlar Savaşı denilen projeye son verilmesini isterken, Amerika'nın direktmesi, zirvenin yarıda kalmasına neden olmuştur. Yine 1987-1988 yıllarında, aynı kişilerin bulunduğu bir başka zirve de, bu kez orta menzilli nükleer silahların sınırlandırılması toplantısında aynı şeyler yaşanırken; ileri teknolojilerin politik zirveleri bile nasıl yönlendirdiği, ortaya çıkabilecek bilimsel ve teknolojik farkın bu ileri ülkelere bile nasıl bir rahatsızlık verdiği açıkça anlaşılmaktadır. Yaşadığımız dünyada etkisini her an duyduğumuz bu teknolojik rekabet, devletlerin ekonomik gelişmelerini, savunmalarını, politikalarını belirlemektedir.

Verdiğimiz örneklerden de anlaşılacağı gibi, ileri teknolojilerin bir kısmı o denli geniş kullanım alanına sahiptir ki, ekonominin hemen tüm sektörlerinde üretim ve dağıtım koşullarına değişiklikler getirdiği gibi, yatırım, istihdam ve sosyal yapı değişiklikleri konusunda da çok etkili olmuştur. Yani teknolojik gelişme ve bilimsel ilerleme, artık ekonomik kalkınmayı belirleyen bir etkenidir; hem de en önemli etkenidir. Onunla beraber dünya, bakış açısını değiştir-

miştir; eskiden bir olaymış gibi algılanan teknolojik değişim, şimdi sürekli ve etkileşim içinde olan bir yenilenme süreci olarak benimsenmektedir. Teknolojik değişim denildiğinde eskiden anlaşılan yetiştirme-yakalama süreci iken, bugün tekno-küreselleşme ve etkileşimli bilim ve teknoloji birlikteliği anlaşılmaktadır. Bilim ve teknoloji politikalarında, amaç, hedef, araç, insan kaynağı, verimlilik gibi unsurların anlamı değişmiştir. 1980 öncesinde, bilim ve teknoloji politikasında amaç, bilimin ilerlemesi, ulusal bağımsızlık, ulusal güvenlik iken, 1980 sonrasında rekabet edilebilirlik ve zenginlik yaratılması olmuş; hedefler, birbirinden bağımsız olarak büyük işletmelerde sınırlı ve üniversitelerde bilimsel araştırmaları özendirerek desteklemek, devlete ait araştırma kurumları kurmak ve kolektif sınırlı araştırmaları özendirerek desteklemek iken, üniversiteler ve işletmelerdeki yenileme ve ticari kullanıma geçirilme etkinliklerinin ortak bir yapıda olması özendirilmiştir; risk sermayesi, az sayıda yeterli kuruluşlar iken, yeni finans mekanizmaları geliştirilmiştir; verimlilikten anlaşılan bilimsel ve teknik konularla sınırlı kalan bir bilim değerlendirilmesi iken, bilimsel, teknik, ekonomik ve sosyal konuları kapsayan teknoloji değerlendirmesi artık anlaşılmaktadır.

Türkiyedeki Durum

Bu ortamda, yani bu bilim ve teknoloji çağında ülkemiz ne konumdadır? Bu soruya tek bir cümle ile yanıt vermek de olası; "durumumuz pek iyi olmamakla birlikte, ümitsizliğe götüreceği seviyede de değil". Hatta Türkiye, 2000'li yıllarda, dünyadaki ileri ülkeler arasına; en azından ilk 20 ülke arasına girmeyi de amaç edinmiş durumda.

Ancak bu kısa açıklamayı daha genişletme de, konunun daha iyi anlaşılması açısından yarar vardır; en azından Türkiye'nin son altı yıl içerisinde, yani 1989-1994 yılları arasında bilimsel ve teknolojik gelişmelere verdiği önem anlamında konuyu ele almalıyız. Böylece ülkemizin 2000'li yıllarda dünyada ilk 20 ülke arasında bulunması gibi çok iyi niyetli bir hedefin ne derece gerçekleştirilebileceğini bir ölçüde kestirebiliriz.

İlk olarak Türkiye'nin kalkınma konusunda hedefi nedir sorusuna bir yanıt



arayalım; Devlet Planlama Teşkilatının raporlarından yola çıkarak şu hedefi öğreniyoruz: "kalkınmayı sürdürmek ve yeni teknolojileri kullanmak suretiyle bölgesinde önemli bir merkez haline gelmek arzusunda bulunan ülkemizde, sınırlı kaynaklarımızın daha rasyonel kullanılması ve bilim-teknoloji alanındaki gelişmelerden daha fazla yararlanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Böylece bütün sektörlerde itici bir güç olan bilim ve teknolojinin gerisinde kalmadan, ekonomik, sosyal ve endüstriyel kalkınmamızı sağlamak mümkün olabilecektir. Bilim ve teknoloji politikaları, bütün ülkelerin refahını doğrudan etkileyen,

sosyal ve siyasi gidişine yön veren, gelişim ve değişim şartlarını ortaya çıkartan politikalarıdır. Bunun için hemen bütün ülkeler teknolojiyi edinmek, yaymak, kullanmak ve işlemek için her türlü çabayı göstermektedirler. Bu sebeple ülkemizde bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmelerin niteliklerini, ekonomik ve sosyal kalkınmamızdaki etkilerini tesbit etmek; bu konuda birbirinden bağımsız olarak yapılan araştırma geliştirme faaliyetlerini bir araya getirmek; bilim ve teknolojinin alt yapısını oluşturan araştırmacı personel yetiştirme politikalarını ve araştırma geliştirme faaliyetlerine ayrılan kaynakların rasyonel kullanılması ve istenen hedeflere yükseltilmesini sağlamak için, gerekli politikaları ve kurumları güncelleştirmek gerekmektedir."

Bu noktadan hareketle Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planında, ülkemizde, bilim ve teknoloji konusundaki hedefler şöyle belirleniyor. "Toplumun bilgi toplumu haline getirilmesi ve kitle haberleşme araçlarından da yararlanarak araştırma-geliştirme alt yapısının kurulması amacıyla; 33 bin olan araştırmacı personel sayısı iki katına çıkarılacak, her 10 bin kişiye düşen araştırmacı personel sayısı

15 kişi olacak, öncelikle üniversitelere ayrılan kadro sayısı iki kat artırılacak ve araştırma-geliştirme harcamalarının Gayrisafi Yurtiçi Harcamalarının %1'ine çıkarılmasına çalışılacaktır."

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda, bu hedefler doğrultusunda belirlenen ilkeler ve politikalar ise özetle şöyle: "Üretim ve kalitenin artırılarak dış pazarlarda rekabet gücünün kuvvetlendirilmesi amacıyla gerekli ileri teknolojilerin transfer yolu ile sağlanması, teknoloji üretimine geçilmesi ve elde edilen bilgi ve teknolojinin yaygınlaştırılmasının temel ilke olması; biyoteknoloji, enformasyon teknolojisi, mikroelektronik, telekomünikasyon, uydu teknolojisi, nükleer teknoloji, yeni malzemeler gibi ileri teknoloji alanlarındaki her türlü araştırma-geliştirme faaliyetinin desteklenmesi; sanayii kuruluşları, üniversiteler, araştırma kurumları ve kamu kurumlarının bilim ve teknoloji hedeflerine ulaşmalarını teminen gerekli koordinasyonun sağlanması, bu kurum ve kuruluşların tam bir işbirliği içinde olmalarının teşviki; Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na işlerlik kazandırılması; bilgi bankalarının oluşturulması; yarı otonom bir patent müessesesinin kurulması.

Şimdi bu plan döneminde belirlenen hedefler, ilke politikalar ne derece gerçekleşti sorusuna yanıt arayalım. Ancak böyle bir değerlendirmeyi yapabilmek için öncelikle bilim ve teknolojiadaki durumumuzu, güçlerimizi belirlememiz; bunun içinde niteliksel ve niceliksel değerlendirme esaslarını kullanmamız gerekiyor. Bilim ve teknolojik gelişmeyi sağlayan araştırma ve geliştirme-nin niceliksel olarak değerlendirmesini bir sistem yaklaşımı içinde yapabilmek sistemin giriş ve çıkış parametrelerinin bilinmesi ile gerçekleşir. Sistemin giriş parametreleri; insan gücü, finansman, fiziksel altyapı ve bilgiden oluşurken, çıkış parametreleri; yeni ürünler, sistemler, bilimsel yayınlar ve patentlerdir. Bu açıklamadan hareketle ülkemizin giriş ve çıkış parametrelerinin rakamsal de-



ğerleri şu şekilde gerçekleşmiştir. Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı'nın, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Geliştirme Faaliyetleri'nin sonuçlarına göre, 1992 yılında Türkiye'de, Gayrisafi Yurtiçi AR-GE harcamaları 5357 milyardır. Bu değer aynı yıldaki Gayrisafi Yurtiçi Hasıla'nın (GSYİH) binde beşine eşittir. Bu rakam bir önceki yıl ile karşılaştırıldığında; Gayrisafi Yurtiçi Araştırma Geliştirme Harcamalarının, GSYİH içindeki payının %0.54'ten %0.50'ye düştüğü görülmektedir. AR-GE harcamalarının %67,8'nin yüksek öğretim, %24'ünün üretici kamu kesimi ve özel sektörü içeren ticari kesim, %8,2'sinin kamu tarafından gerçekleştirildiği saptanmıştır. Toplam AR-GE harcamalarının %64'ü kamu kesimi, %33,8'i ticari kesim, %1,8'i diğer yurtiçi kaynaklar tarafından, %0,4'ü ise yurtdışından finanse edilmiştir.

Bulgulara göre Türkiye'de (Tam zaman eşdeğeri olarak hesaplanmış) 15701 araştırma personeli, lisans ve üstü eğitime sahip 12352 araştırmacı olduğu saptanmıştır. Bu durumda 10000 nüfus başına düşen araştırmacı personel sayısı 7.5 ya da lisans ve üstü eğitime sahip araştırmacı sayısı 6'dır. AR-GE faaliyetlerinde kullanılan insan gücünün dağılımına bakıldığında, toplam AR-GE personelinin %57.9'unun yüksek öğretim kesiminde, %24.1'nin kamu sektöründe, %18'inin ticari kesimde bulunduğu; bunların %27.8'inin doktora ve üzeri, %31.6'sının yüksek lisans, %21'inin lisans ve %18.7'sinin lisans altı bir eğitime sahip oldukları belirlenmiştir.

Bu durumda, araştırma-geliştirme harcamalarına GSYİH'dan ayrılan payın %1'e yükseltilmesi ve 10 bin çalışan nüfusa düşen araştırmacı personel sayısının 15'e yükseltilmesi hedefi henüz gerçekleştirilememiştir. Ülkemizin AR-GE faaliyetlerindeki giriş parametrelerinin bu değerleri, gelişmiş ülkelere göre yaklaşık on kez ve bilim-teknoloji sisteminin etkinlik kazanması için ge-

rekli eşik değerlerinin ise yarısından azdır. Ayrıca özel sektörün AR-GE faaliyetlerindeki payı hâlâ yeterli ivme kazanamamıştır.

Sistemin çıkış parametrelerinden olan uluslararası bilimsel yayın sıralamasına bakıldığında ise, bir an umut verici bir duruma karşılaşıyoruz; çünkü 1987 yılında 44. sırada, 1990 yılında 40. sırada olan ülkemiz, 1993 yılında 1492 yayınlı 37. sıraya yükselmiş durumda. Fakat yine de sonuçlarımızı gelişmiş ülkeler ile kıyasladığımızda AR-GE sistemimizin sorunlu olduğunu görüyoruz. Bu sorunların en önemlileri ise, bu faaliyetlere tahsis edilen kaynakların azlığı, araştır-



macı sayımızın yani insan gücümüzün hem mutlak sayı olarak, hem de uluslararası değerlere göre yetersizliği, AR-GE personelinin büyük bir yüzdesini barındıran üniversitemizde eğitim ve öğretim yükünün AR-GE faaliyetlerine zaman bırakmayacak ölçüde yüksek olması, kitap ve süreli yayınların yetersiz-

Üniversite-Sanayi İşbirliği (ÜSİ)

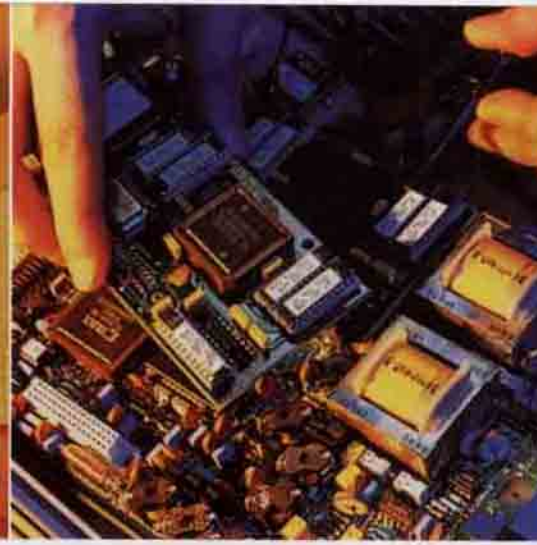
Metin Ger
TTGV Genel Sekreteri

1980'li yıllardan bu yana, "hükümet politikaları, bilim ve teknoloji politikalarının (BTP); özellikle ekonomik, sosyal, enerji dahil olmak üzere sinai, eğitim ve insan kaynakları politikaları ile birlikte düşünülmesi" sonucu BTP, sadece belirlenmiş teknolojik gelişmeleri ve bu alanlardaki başarıları amaçlamakla kalmayarak, ekonomik ve sosyal refaha öncelik veren ve kaliteli yaşamı amaçlar şeklinde oluşturulmaktadır. Ayrıca, teknolojik değişim, tek tek yenilenme olarak algılanma yerine karmaşık bir sosyal mekanizmalar bütününe tanımlanan bir yenilenme süreci olarak benimsenmekte, endojen bir ekonomik süreç olarak kabul edilmektedir. BTP'deki bu paradigma değişikliği ve bilim ve teknoloji arasındaki sınırın giderek netliğini yitirmesi sonucu üniversite-sanayi işbirliği (ÜSİ) için ya yeni mekanizmalar oluşturulmakta ya da olanlar bazı değişimlere uğramaktadır. Kurumsal bilginin kaynağı ve insan kaynağının yaratıldığı yerler olan üniversitelerin değişime uyum sağlaması, özel sinai işletmeler ve kamu sektörü ile birlikte ve beraberce yenilenme sürecinin önemli bir parçası olduğunun kavranması ve benimsenmesi ile eşdeğer olmaktadır. Kamuca oynanması gerekli olan rol, ÜSİ'ni sağlayacak bir altyapı oluşturmak olmalıdır. Son ürünün ticarileşmesi ile son bulan yenilenme sürecinde üniversitelerin katkısı sektörden sektöre değişmektedir. Ancak, katkıları ne kadar küçük olur-

sa olsun, üniversiteler yenilik için gerekli olan kurumsal altyapı ve bilginin kaynağı olmaya devam etmektedir. Özel sektör işletmeleri üniversitelerle mutlaka işbirliğine gitmelidirler. Üniversite ile işbirliği teknolojiye değişik ve yeni bir pencereden bakabilmeyi sağlayacaktır.

Bilim ve teknoloji ile ekonomik gelişme arasındaki kökten ilişki, sanayileşmekte olan ülkelerin kalkınma stratejileri için yeni olanaklar getirmektedir. Bilim ve teknolojinin sonuçlarının ticarileşmesi, siyasal iradenin ulusal rekabet gücüne yansıdığı "ulusal yenilenme (inovasyon) sistemi"nin (UIS) kurulması ile başarılabilmektedir. ÜSİ'nin temel işlevi; ulusal AR-GE, uluslararası bilim ve teknoloji arzından yararlanabilme, öncelikli alanlardan başlayarak yeni ürünlerle pazara girmek, belirtilen hedeflere uygun eğitim, yönetim işgücü ve ilgili diğer sosyal adaptasyonları gerçekleştirmek ve bütün bunları etkin bir devlet eşgüdümü içinde yürütmek olarak özetlenebilir. Bugün için, bir kısmı uzunca sürelerden beri etkin ve başarılı olarak süregelen örnekleri olmasına karşın ÜSİ mekanizmaları hakkında bir genelleme yapabilmek oldukça güçtür. Bunun nedenleri; üniversiteler ile sinai işletmeler arasındaki farklılıklar, örgütsel yapılanma ve karar üretme süreçlerindeki farklılıklar ve araştırmacılara yönelik ilgi, yönelme ve benzeri diğer etkenlerdeki farklılıklardır.

Bugüne kadar teknoloji geliştirme ihtiyacını pek duymadan, teknoloji transferi ve dış ortaklı yatırımla yetinen ve ucuz işçilikten de yararlanarak belli bir ihracatı gerçekleştiren sanayimiz, artık bu olanağını yitirme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Kamu sektöründe yatırım yetersizliği ve var olan AR-GE birimlerinin asli görevlerinden uzaklaşmış olmaları, özel sektö-



liği sayılabilir. Oysa ki hedefi, çağa damgasını vuran, ekonominin bütün sektörlerini ve yaşamın hemen her alanını etkileyen ileri teknolojileri kullanma gayreti içinde olan bir ülkenin, bu sorunları bir an önce aşması gerekir. Bunun için de ana hedeflere ulaşma yolunda önlemlerini daha sıkılaştırmalıdır. İleri

teknolojilere yetişmemiz için bize gerekli olan, bütünsel bir süreçten (ki bu; teknoloji transferi, transfer edileni öğrenip özümsemeyi, bunu ekonominin ilgili bütün faaliyet alanlarına yaymayı, aktarılan teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretme yeteneği kazanmayı ve bu yetenekleri kazandıracak bilimsel alan-

da yetkinleşmeyi) geçmemiz gerekir. O halde, parasal kaynak yaratmaya yönelik, insan gücü yaratmaya yönelik, özel kuruluşların AR-GE harcamalarındaki payının artırılmasına yönelik, dünyadaki bilim ve teknolojiye katkı düzeyinin geliştirilmesine yönelik alınan önlemlere daha da önem vermeliyiz. Ve şunu iyi bilmeliyiz ki, dünya pazarına açılma süreci beraberinde uluslararası rekabeti getirmektedir; dolayısıyla kalite ve verimlilik ön plana çıkmaktadır. İstenilen verimliliği ve kaliteyi sağlamak ise, büyük ölçüde iyi yetişmiş mühendis, teknisyen ve araştırmacıların varlığına bağlıdır. Yoksa bir ülkenin kalkınması salt fiziki sermayenin artması ile gerçekleşmez.

rün teknoloji transferi ile sınırlı ve daha çok iç pazara yönelik üretimle yetinmesi, üniversitelerin temel araştırma ile sınırlı kalmış olan kapasitesini bunun dışında geliştirmek için destek ve motivasyon sahibi olmaması bu durumu hazırlayan nedenlerin bazılarıdır. Bunlara ek olarak; sanayimizin maliyetini çok yüksek bulduğu AR-GE'yi, üniversite ve devletten yeterli yardım ve teşvik alamayacağı bir faaliyet olarak görmesi, üniversite-sanayi-devlet işbirliğinin, rollerin ve alışverişin iyi tanımlanmamış bir ortamda yürütülmeye çalışılması, yukarıda sözü edilen durumu hazırlayan diğer etkenler olarak sayılabilir.

Ancak, genç nüfusumuz, yüksek standartlı yaşam ve istihdam talebi ile birlikte büyümektedir. Sanılanın aksine, yeni teknolojilere hizmet ve tüketimde olduğu kadar iş hayatında da hızlı bir uyum göstermektedir. Refah ve istihdam talebini teknolojinin yayılmasına elverişli sosyal adaptasyon yeteneği ile birleştirerek üretkenlik ve verimliliği artıracak, kaliteyi topluma yayacak olan hizmetleri üretecek politikaların oluşturulması mümkündür. Bu politikaların başarıyla yürütülmesi, sosyo-ekonomik olduğu kadar, ülkemizin karşı karşıya bulunduğu özel sorunlar nedeniyle siyaseten de çok önemlidir. Bugün için, yeni teknolojilere yönelecek sanayi yapılanması için büyük avantaj sağlayan yeterli iç pazar büyüklüğüne ve devlet alım gücüne sahip bulunmaktayız. Bu avantajlara, eğitimdeki geleneksel potansiyel de eklenmelidir, yeni teknolojilerin yayılmasını kolaylaştıran etkenler yanında, bunların mevcut sanayi faaliyeti ile kaynaşmasını kolaylaştıran yeterli sosyo-ekonomik ortam vardır.

ÜSI, sınıai içerikli uygulamalı araştırma ortak projeleri ile başlatılabilir. Sanayimizin sorunları, yüksek lisans, doktora ve doktora sonrası

araştırma konuları arasında, niteliğine uygun olarak yer almalıdır. ÜSI'nin işlerliğini sağlamak için eğitim sistemimizin işbirliğini rekabet ile birlikte götürebilecek bir yapıya kavuşturulması gerekecektir. Diğer bir deyişle, yüksek öğrenimle tamamlanan mesleki eğitim döneminin, profesyonelleri değil, meslek adaylarını yetiştirmeyi amaçladığı benimsenmeli ve meslek ve işgücü tanımlarının sürekli değişmesi yüzünden, meslek içi eğitim dahil, sürekli eğitim günlük yaşamın bir parçası olarak kurumsallaşmalıdır. Ayrıca, eğitim sistemine ve özelde üniversitelere sık sık politik motifleri olan müdahalelerin yapılmasından vazgeçilerek bu kuruluşlarda geleneklerin oluşmasına olanak tanınmalıdır. Üniversite ve sanayi AR-GE birimleri arasındaki alışveriş ve birbirini tamamlama yeteneğinin yaratılması, ÜSI'nin en kolay gerçekleştirilebilecek hedeflerinden biridir. Devlet, niteliği ne olursa olsun araştırmacının özel olarak özendirilmesi gereken bir etkinlik olduğu bilinciyle davranarak; sanayi teşviklerini öncelikle AR-GE kaynaklı teknoloji kullanan kuruluşlara yönlendirmelidir, üniversite elemanları ve sanayiden uzmanların, birbirlerinin programlarında kolayca yer alıp çalışabilmeleri için gerekli alt yapıyı oluşturmalıdır.

Üniversiteler ve sanayi asla rakip değildirler; beraberce yapılacak ve desteklenecek temel ve uygulamalı araştırmalar ile gerçekleştirilecek teknolojik gelişmelerden ortak çıkarları vardır.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

Ülkemizde belirtilen konularda gerçekleştirilmiş önemli girişimler de yok değil; örneğin; "Özel kuruluşların AR-GE harcamalarındaki payının artırılmasına yönelik" atılan önemli adımlardan biri Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı



ile gerçekleştirildi. 1 Haziran 1991 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti ile Dünya Bankası arasında imzalanan ikraz anlaşması kapsamında, kamu ve özel sektör işbirliği ile kurulan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı; Ülkemizin bilimsel ve teknolojik altyapısını güçlendirmek; Türk endüstri kuruluşlarının araştırma ve geliştirme faaliyetlerine kaynak ayırmasını teşvik etmek ve desteklemek; ülkemizin uluslararası pazarlardaki rekabet gücünü artırma potansiyeli taşıyan öncelikli bilimsel ve teknolojik araştırma ve geliştirme alanlarını tespit etmek, izlemek ve bu alanlardaki çalışmalarını teşvik etmek; özel sektör - üniversite - kamu kuruluşları arasında-



ki bağları güçlendirmek amaçlarını taşımakta ve bu doğrultuda faaliyet göstermektedir. Vakfın faaliyetleri ise; sonuçları itibarıyla endüstriyel uygulama veya ticari pazar potansiyeli olacak araştırma ve geliştirme aşamalarıyla birlikte, teknolojik bir yenilik ya da geliştirmeyi içeren projeler (Teknoloji geliştirme projeleri); araştırma ve teknoloji geliştirme faaliyetlerinde en yüksek kazancı sağlayacak stratejik odak konularını belirleyici projeler (stratejik odak nokta projeleri); özellikle uluslararası boyutta Türk ekonomisine katkıda bulunacak girişimler (uluslararası ortak girişimler) dir. Çoğunluğunu özel sektörün oluşturduğu 38 kurucu üyenin katkılarıyla 1.5 milyar mal varlığı edinen ve bunun yanısıra Dünya Bankası'ndan sağlanan 43.3 milyon dolarlık bir kaynağı da olan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, bu olanaklarını amacı kapsamında belirtilen faaliyetlerinde etkin bir şekilde kullanmaktadır.

Vakıfa verilen proje önerileri, yılda iki defa basında yer alan ilanlarla duyurulmakta ve proje destek dönemlerinde kabul edilmektedir. Değerlendirmede göz önüne alınan kriterler vakfın amaçları doğrultusunda oluşturulmuştur; projenin bilimsel ve teknolojik yönü; bu

yönün değerlilik ve tutarlılığı; proje ile ülkemizin bilimsel ve teknolojik birikimine ne ölçüde katkı sağlanacağı; projenin ekonomik yönü, beklenen sonuçların elde edilmesinden sonra ticari uygulamaya dönüşme potansiyeli ve önerilen iş programı ile bütçenin gerçekçiliği; projede görev alacak olan personelin niteliği; projeye yürütücü olarak katılan ortak kurum ve kuruluşların bilimsel ve teknolojik ayrıca da ticari açıdan itibarları; bu ortakların katkılarının toplam bütçe içindeki payı; işte bu kriterler projelerin kabul edilmesinde, yani değerlendirmede çok önemli bir yer tutmakta.

Anlattığımız bu değerlendirmeden ve diğer işlemlerden sonra Vakfın Yönetim Kurulu tarafından da değerlendirilen projeler hakkında karara varılır. Vakıfla desteklenmesine karar verilen projelerin yürütücü ortakları ve proje yürütücüsü arasında sözleşme yapılır. Bu sözleşmeye göre ortakların idari, ticari, mali, hukuki ve bilimsel ve teknolojik yükümlülükleri belirlenmiştir. Vakıf, bu güne kadar 5 dönemde 28 adet teknoloji projesine 8.2 milyon dolarlık destek vermiştir. Yürütücü ortakların katkıları ile AR-GE'ye ayrılan miktar 17.5 milyon dolara ulaşmıştır.

Yine Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında meydana gelen açığını kapatmak, üniversitelerin araştırma alt yapısını güçlendirmek amacıyla, 1989 yılından itibaren üniversitelere araştırma ve teknopark projeleri verilmesi uygulaması başlatılıyor; Bilim ve Teknoloji Şurası'nda alınan kararlar ise ülkemizdeki ilgili kişi ve kuruluşlara ışık tutacak nitelikte. Savunma alanında ise, AR-GE faaliyetlerini desteklemek üzere Savunma Sanayii Müsteşarlığı kuruluyor. Küçük ve Orta Ölçekte Sanayii Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı da ülkemizde faaliyet göstermeye başlayan teknoparklara önemli katkı sağlıyor.

1989 yılından bu yana DPT tarafından TÜBİTAK bütçesine tahsis edilen ödeneklerle ülkemiz uluslararası projelere katılıyor. Özellikle COST, AT, EUREKA ve ikili işbirliği anlaşmaları uyarınca araştırma projeleri devreye giriyor. 1993 yılında Türkiye Bilimler Akademisi kuruluyor, aynı yıl DOPROG programı çerçevesinde Türk araştırmacılarla eski Sovyetler Birliği'ni oluşturun ülkelerdeki bilimadamlarının ortak araştırma projeleri başlatılıyor.

Özetle çağa damgasını vuran ileri teknolojileri elde etme yolunda yapacağımız daha çok iş var. Ama en azından kalkınmadaki çıkışın ileri teknolojiler olduğunu biliyoruz; yeter ki bu yolda sağlam adımlar atmaya devam edelim.

Gülşun Akbaba

- Kaynaklar
 Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)
 DİE Haber Bülteni, 1994
 Ger M, Üniversite Sanayi İşbirliği, İstanbul, 1994
 Güleç K, Türkiyede ve Dünyada Teknolojik Gelişmeler, DPT, 1994
 Main Science and Technology Indicators, OECD, 1994
 Özdeş N, Dünya Perspektifinde Türkiyenin Bilim ve Teknoloji Boyutu, I. Bilim ve Teknoloji Şurası, Ankara, 1990
 Terzioğlu T, "Yarıdan Sonra", Cumhuriyet Gazetesi, 4 Temmuz 1994.
 Türk Bilim ve Teknoloji Politikası, 1993-2003, TÜBİTAK, Ankara, 1993
 Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Tanıtım Seti
 TÜBİTAK Bülteni, Cilt 8, sayı 4, 1991
 TTGV, Tanıtım Seti, 1994

Küreselleşen Dünya...

Tosun Terzioğlu
TUBİTAK Başkanı

Teknolojik ilerleme kalkınmanın önemli etkenlerinden birisidir. ABD ekonomisinin analizinde 1909-1949 yıllarında gelişmenin ancak sekizde birinin emek ve sermaye girişimindeki artıştan, sekizde yedisinin ise teknolojik gelişmeden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Benzer örnekleri kolaylıkla çoğaltabiliriz. Ancak buna gerek yoktur; çünkü günümüzde sanayinin rekabet gücünü belirleyen ana girdinin teknoloji olduğu hemen herkesçe kabul edilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ise bilimsel araştırmalara dayanır. Hatta bugün bir çok alanda salt bilimin nerede bitip teknolojik araştırmaların nerede başladığını görmek bile çok zordur.

Sanayimizin son yıllarda ulaştığı düzey hiç küçümsenmemelidir. Bu düzeye ulaşmada kullanılan teknolojiler, büyük ölçüde yabancı teknolojilerdir. Kuruluş aşamasında teknolojiyi bir yerlerden, bir şekilde edinip uygulamak gayet doğaldır. Ancak sanayimizin gelişmesi ve küreselleşen dünya pazarında kalıcı bir rekabet gücü elde etmesi için, alınan teknolojiyi özümseyip "hakim olunan teknoloji" haline getirmesi, yenileştirmelerle, araştırmalarla yeni buluşlar ve yeni teknolojiler üretmekten geçmektedir. İşte bunun bilincine vardığımız zaman Türkiye'de 1994 yılı itibarıyla araştırmaya gayri safi milli hasıladan ayrılan %0.5'lik pay ve bunun içinde özel sektörün %20'lik payı zaten artmaya başlayacaktır. Ancak bilimsel araştırmalar ne kadar iyi planlanırsa planlansın zaman alan ve sonucu her zaman önceden kestirilemeyen uğraşlardır. Araştırmadan bugünden yarına sonuç beklemek, sonuç yarın alınmazsa araştırmadan vazgeçmek çok yanlış bir israftır. Japonya, Kore, Tayvan, İsrail gibi ülkeler gelişme planlarında bilimi temel almışlar, refahlarını büyük ölçüde kendi inovasyonları, kendi araştırmalarıyla geliştirdikleri ürünleriyle sağlamışlardır. Bu süreç sırasında da kolaylıktan, telaşlı acelecilikten kaçınmışlar, sabır ve bilime inanç göstermeyi bilmişlerdir.

Bilimdeki gelişmelerin giderek hızlandığı, bilimsel metodun geliştiği yüzyıllarda Osmanlı İm-

paratorluğu bu gelişmelerin yaşandığı Avrupa ülkeleriyle yakın temas halindeydi. Bu gelişmeler sonucu ortaya çıkan yeni silahlar karşısında orduları güç duruma düşen devlet ancak 18. yüzyıl sonuyla 19. yüzyılda sorununu biraz daha iyi anlamaya başlamış, fakat bilim yerine daha ziyade onun ürünleriyle ilgilenmiştir. Bu ürünleri almak veya bir kısmının ülkede yapılmasını sağlamakla yetinen devlet, bilimin ve araştırmanın bu ürünleri geliştiren teknolojinin kaynağı olduğunu pek kavrayamamıştır. Bilimin önemi Cumhuriyetle birlikte anlaşılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla batının bugün gelişmiş ülkeleri dediğimiz ülkelere göre bilim, gündemimize 150-200 yıllık bir gecikmeyle girebilmiştir. Oysa bilimsel anlayışın bir topluma yayılması, yeterli sayı ve nitelikte bilimadamları yetiştirilmesi zaman alan hususlardır.

Bilimsel düşüncenin temelinde hemen her insanda var olan merak etme, birşeyleri daha iyi anlama gibi özellikler yatar. Her araştırmanın veya geliştirmenin başlangıcı yeni bir fikir, yeni bir düşüncedir. İyi yetiştirilmiş bir araştırmacı, bu düşünceden hareketle, bilimin kendi sistematiği içerisinde ilerler ve başarılı olursa bir sonuca ulaşır. Bu sonuç bir matematik teoremi, yeni bir fizik kuramı, daha hızlı ve etkili bir bilgisayar yazılımı olabileceği gibi, yıllardır üretilen bir mamulü daha kaliteli veya daha yüksek verimle üretmek için geliştirilmiş yeni bir yöntem veya süreç de olabilir. Ancak her şeyin başlangıcı, düşünen, merak eden ve araştıran bir bilim insanının, bir mühendisin beyninde uyanan bir fikir veya bir gözlemdir.

Ülkemizin savunmasının güçlü olması, insanlarımızın sağlık içinde daha uzun yaşamaları, çevre sorunlarının giderilmesi, refah düzeyimizin artması gibi saymakla bitmeyecek bir çok alanda bilimi, araştırma ve geliştirmeyi temel almalıyız. Bilim Türkiye'nin gündemine geçirmiş olabilir. Ama 2000'li yıllara birkaç yıl kala artık devlet adamlarımızın, askerlerimizin, politikacılarımızın, plancılarımızın, iş adamlarımızın, kısacası hepimizin gündeminin ön sıralarında yer almalıdır bilim.

Geçen yıl Avrupa Kupalarında Galatasaray'ın futbolda, Efes Pilsen'in basketbolda aldığı sonuçlara çok sevindik. Gelişen medyamız coşkumuzu daha da kamçladı. Ama acaba kaçımız 1993'te Türkiye Bilimler Akademisi'nin kurulduğunu veya genç bir Türk yerbilimcisinin liderliğinde ve Türkiye'nin mali desteğiyle yürütülen bir araştırmanın dünyanın en saygın bilimsel dergilerinden *Nature*'da kapak konusu olduğunu duyduk? [Şengör, A.M.C.-Natalin, B.A.-Burtman, V.S. "Evolution of the Alpid Tectonic Collage and Palaeozoic Crustal Growth in Eurasia" *Natura* 364(1993)] Kaçımız araştırma-geliştirmeye önem veren bir sanayi kuruluşumuzun geçen yıl 6 milyon dolarlık yazılım ihracı ettiğini, bu yıl ise yazılım ihracını 11 milyon dolara çıkarmayı planladığını biliyoruz?

Bu soruların hemen ardından şunları da sıralayabiliriz: Bilim, Türkiye'de yeterli ve kurumsal bir biçimde destekleniyor mu? Nitelikli bilim insanlarımızın sayısı kritik bir kitle oluşturmakta mıdır? Sanayicimiz, politikacımız, plancımız araştırma ve geliştirmenin yaşamsal önemini, gerekli yaygınlık ve derinlikte kavru-

yorlar mı? Bu son sorulara olumlu yanıt verebilme durumunda olsaydık, bugün çok farklı bir ülkede: işsizlik, eğitim, yoksulluk sorunlarını büyük ölçüde çözmüş, refah düzeyi ileri ülkelere çok yaklaşmış bir Türkiye'de yaşıyor olacaktık.

Ancak yine de asla karamsarlığa kapılmadan, zengin tarihsel deneyimler ışığında, kendimize güvenerek bu konuları düşünmeye ve fikirlerinizi bizimle paylaşmaya, tartışmaya çağırıyoruz siz okuyucularımızı. Bilimi, teknolojiyi Türkiye'nin gündeminde daha üst sıralara çıkarabilirsek, eşliğinde olduğumuz bilgi çağını zamanında yakalamakta önemli bir yol almış olmaz mıyız?...

