

BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASININ GELİŞTİRİLMESİNDE BAŞLICA SORUNLAR

Yazan: Yvon de Hemptinne*

Çeviri: Prof. Dr. Fatma VARIŞ**

I. SİSTEMİK / İŞLEVSEL YAKLAŞIM

Bilim ve teknoloji politikalarının geliştirilmesinde ortaya çıkan çeşitli sorunların çözümüne sistemik/işlevsel yaklaşımda bulunmak için düşünce ve eylemde açıklık ve yeterlik gerekmektedir.

Bu yaklaşım, bilim ve teknoloji politikalarının geliştirilmesinde hükümetlerin temel sorunlarını saptamalarına ve başlıca seçeneklerini tayin etmelerine yardımcı olmaktadır.

Bilim ve teknoloji politikaları, pek çok ülkede, organize gruplar tarafından kolektif uğraşlarla yürütülmektedir. Bu arada devlet, kamu veya özel kuruluşlar da kendilerine düşen görev ve sorumlulukları yerine getirmektedirler.

“*Milli bilim ve teknoloji sistemi*” kavramında:

- Araştırma ve geliştirme (Ar-ge) ve
- Bilimsel ve teknolojik hizmetler (B.T.H.) önemli yer işgal ederler.

Bu politikalar milli amaçlar doğrultusunda oluşur ve insan, para, materyal ve haberleşme kaynaklarından yararlanarak gerçekleşir. Bilim ve teknoloji politikalarının çeşitli aşamalarında, devlet ve hükümet yapısı içinde, süreçlere göre, uygun araçlar ve yöntemler kullanılarak pek çok insandan yararlanır. Bilim ve teknoloji politikalarının sosyal, ekonomik ve kültürel yapı ile ilişkilerini, o ülkeye has özellikler belirler.

* Bilim ve Teknoloji Politikaları Bölümü Başkanı, UNESCO, Paris, NS/ROU/550, 1981.

** Eğitim Programları ve Öğretim Bölümü Başkanı.

Milli bilim ve teknoloji politikası, bir ülkede, diğer milli politikalarla sürekli etkileşim halindedir. Özellikle bu politika:

- Eğitim sistemi,
- Üretim sistemi,
- Dış siyaset,
- Milli savunma sistemini etkilemektedir.

Milli bilim ve teknoloji politikaları, dünyanın her hangi bir yerinde meydana gelen keşifler, icatlar ve teknolojik yeniliklerden etkilenmektedir. Keza, bu politikalar, barış, sosyo-ekonomik kalkınma, insan saygınlığı, adalet, entelektüel ilerleme, var oluş gibi amaç ve ideallerle de bağlantılıdır. Milli bilim ve teknoloji politikaları, dünya problemlerinin, bireyin mesleki ve özel yaşamındaki sorunlarla kesiştiği noktaları da kapsar; bu nedenle de uluslararası bölgesel ve bölgelerarası, ikili, çok yanlı, hükümetlerarası, ve özel sektörler işbirliklerini ve milli düzeyde de, illeri, üretim girişimlerini, tesislerini ve yüksek öğretim kuruluşlarını vb, ilgilendirir.

II. MİLLİ BİLİM VE TEKNOLOJİ SİSTEMİ

Bütün ülkeler "bilim ve teknoloji"nin doğabilimleri ve mühendislik bilimlerini kapsadığını kabul etmektedirler.

Pek çok ülke bu terimin kapsamına sosyal bilimleri ve insan bilimlerini de almıştır.

Bazı ülkeler, bilim ve teknoloji teriminin kavramsal yapısını insanın bilgi sınırlarını içerecek ölçüde genişletmişlerdir.

Buna göre *bilim işçisi* terimi, bilim ve teknoloji öğreten, sistemleştiren, geliştiren, yayan, transfer eden ve hatta uygulayan herkesi kapsamaktadır. "*Bilimsel araştırmacı*" kavramı, tam tersine, yalnızca araştırma ve geliştirme ile ilgilenenleri kapsamaktadır. Araştırmacının amacı, herşeyden çok, sistematize insan bilgisinin sınırlarını genişletmek ve bilgiyi tercihan deneysel yöntemlerle değiştirmektir.

Aşağıda milli bilim ve teknoloji politikalarına ilişkin bir matris verilmiştir. Matris sekiz alana ayrılmıştır.

1 *ci alan* pozitif doğa bilimleri ve teknolojiye "milli Ar-ge" sistemlerini belirlemektedir.

2 *ci alan* bilim ve teknoloji hizmetlerini göstermektedir.

lamaya dönüştürülmesi aşamasında, bu ülkeleri birleştirme yaklaşımına yönelmektedir.

V. BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASININ OLUŞTURULMASINDA DEVLET YAPILARI

Milli bilim ve teknoloji sistemleri *işlevsel* devlet yapıları çerçevesinde etkin bir işlerlik kazanırlar. Burada çerçeveden, yasalar, yönetmelikler, üst düzey kararname vb. kastedilmektedir. Ancak, esas sorun, bunların, gerçek bir bilim ve teknoloji politikasının oluşturulmasında ve uygulanmasında devlete yön verip vermediklerinde yatmaktadır.

Çeşitli ülkelerde bu konudaki devlet yapılarının genel çizgileri şöyledir:

- Dünya ülkelerinde bu konuda, yasal ve yönetsel uygulamalar farklılık göstermektedir.
- “Milli bilim ve teknoloji sistemleri” ülkelere göre farklılık göstermektedir.
- Bilim ve teknoloji politikasında “bütünleştirilmiş” veya “sektörel” yaklaşım uygulanmaktadır.
- Uygulanan ekonomik sistem ve devlet kalkınma plânları, bilim ve teknoloji politikasını etkilemektedir.
- Bir ülkede araştırma ve geliştirmeyi destekleme yöntemleri ve keza harcamaların mali denetiminde uygulanan yaklaşımlar bilim ve teknoloji politikasını ilgilendirmektedir.
- Üniversiteler ve diğer yüksek öğretim kurumlarının (ve sosyalist ülkelerdeki bilim akademileri) yönetsel ve mali özerklikleri ve bu kurumların kendi araştırma/geliştirme amaçlarını tayindeki özgürlükleri, bilim ve teknoloji politikasını etkilemektedir.
- Herhangi bir ülkenin, tarihinin, herhangi bir evresinde karşılaştığı ve yapısal değişiklik gerektiren engeller, zorlanmalar ve güçlükler bilim ve teknoloji politikasını etkiler. Örnek olarak, *üniversite bütçelerindeki sınırlamalara rağmen, öğrenci sayısının büyük ölçüde artırılması* üniversite araştırmaları tehdit eder. Bu gibi durumlarda bir “ulusal bilim vakfı” kurulması önerilebilir.

— Bir ülkenin üst düzeyde belli bir ekonomik bloka üyeliği bilim ve teknoloji politikasını etkiler.

Bu liste, kuşkusuz, bütün olguları kapsamamakta olup, ülkelerin ayrı ayrı incelenmesiyle genişletilebilir. Bununla beraber, devlet yapılarında çeşitli birimlerin işlev, sorumluluk ve yetkileri açık ve ayrı ayrı tanımlandığında etkinliğin arttığı denlenmiştir; böylece gereksiz duplikasyonların önlenildiği ve bilim ve teknoloji alanında ulusal politikanın geliştirilmesi, karar-verme ve uygulama süreçlerinde kesintilere, boşluklara mani olunduğu görülmüştür. Bu konuda sağlıklı operasyonel analizler, devlet yapılarının süreçlerle uyumluluğuna yardımcı olmaktadır; ancak, bunun içinde, sorunların çözümünü karmaşık hale getirecek aynı işi gören paralel yapıların bulunmaması da şarttır. Ayrıca, yukarıda açıklanan işlev düzeyleri ve bu işlevleri yürüten bakanlık birimleri, araştırma konseyleri, bilim kurumları, araştırma merkezleri vb. yapıların;

- amaçlar ve önceliklerin tayininde,
- kaynakların dağıtımında,
- çalışma yöntemlerinin uygulanmasında,
- sonuçların değerlendirilmesinde birbirine taşmamaları ve kendi işlevlerini yürütmeleri önem taşımamaktadır.

Günümüzde, özellikle bilgi sayarların yerinde kullanımına dayalı işletme yöntemleri sayesinde, bilim ve teknoloji politikasının tayininde, devlet yapılarının ve süreçlerin karşılıklı uyumu konusunda büyük gelişmeler sağlanmıştır.

VI. ULUSAL BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASININ AMAÇLARI VE KAYNAKLARI

A) Amaçlar

Ulusal bilim ve teknoloji politikası alanında "amaçlar" kavramı farklı anlamlar taşıyabilir. Herşeyden önce, amaçlardan, bir ülkede, ekonomik, sosyal, kültürel ve askeri alanlar çerçevesinde bilim ve teknolojiye ilişkin *genel amaçlar* kastedilebilir. Bu amaçlar "politika için bilim" anlayışını yansıtır.

Genel amaçlar, *ekonomik* yönden aşağıdaki hususları içerir:

— Ülkeye yeni operatif teknolojinin ithali, dünya piyasasına daha kaliteli ve daha ucuz üretim sürmek için ileri teknolojilere dayalı ihracatın geliştirilmesi;

— Yabancı “teknoloji” dengesinin geliştirilmesi, patent ve lisansların uluslararası satış ve satın alınması vb.

Sosyal yönden, bütün dünyada gittikçe daha dikkatle üzerinde durulan genel amaç “tam istihdam” olup, bu amaç sermaye ve iş verimliliği ve fizik yatırımlarla da ilişkilidir. Çocuk ölüm oranlarının azaltılması, salgın hastalıkların önlenmesi vb. amaçlar da bu çerçeveye girer.

Kültür ve perestij yönünden amaçlar, bilimsel buluşlar, kazanılan nobel ödülleri, aya insan göndermek gibi olguları içerir.

Askeri alanda genel amaçlar, nükleer çağın getirdiği yenilikler, balistik veya elektronik olarak yönetilen füze sistemleriyle yakından ilişkilidir.

Bilim ve teknoloji ile doğrudan ilişkili olan “Genel Amaçlar”, “bilim için politika tayini”nin karakteristiğidir. Bu amaçlar, yukarıda sözü edilen kültürel amaçlarla girişim halindedir; zirâ bu amaçlarda başlıca hedef, bir ülkenin gelecekteki sorunlarını çözmeye başvuracağı bilimsel ve teknolojik gelişmelerin stratejilerini tayin etmektedir.

“Bilim için bir politika tayini”nin karşıtı “politika tayini için bilimden yararlanma”dır. İkinci yaklaşıma yer veren ülkeler, genelde iki sorunla karşılaşmaktadırlar. Birinci sorun, ekonomik ve sosyal terimlerle dile getirilen amaçların araştırma-geliştirme problemlerine ve bilimsel ve teknolojik terimlerle hazırlanan projelere dönüştürülmesi hayli güç olmaktadır; azda olsa aynı güçlük, araştırma bulgularının pratik uygulamalara dönüştürüldüğü “transformasyon” aşamasında da görülmektedir.

İkinci güçlük, milli kalkınmalarını plana bağlayan ülkelerde, araştırma-geliştirme amaçlarının tayininde görülmektedir. Oysa, araştırma/geliştirme sonuçları, geleceğe dönük sosyal ve ekonomik kalkınma plânları için gereklidir. Araştırma/geliştirme süreçleri uzun sürelidir; beş yıllık plân çalışmalarının başlangıcında hemen araştırma yapıp, sonuçlarını kullanmak veya plânın uygulamalarını geliştirmek mümkün değildir. Bu nedenle, milli bilim ve teknoloji politikasının amaçları üzerinde çalışan uzmanların kendi yaptıkları geleceğe dönük etütlere başvurmaları, belli sayıda geleceğe dönük modeller üzerine araştırma yapmaları gereklidir. Bu yaklaşım, klâsik piyasa ekonomisi uygulayan, esnek plan yapan ülkelerin tutumuna benzetilebilir.

Bazı ülkeler ise “bilim için politika” ilkesini izlemektedirler. Bu yaklaşımda, araştırma/geliştirme amaçlarını, araştırmacılar bizzat

tayin ederler; politikacılar ise kaynakların sağlanması ile ilgilenirler. Bu tür politika, stratejik yaklaşımla aynı doğrultuda uygulanır ve uygulandığı ülkede, beklenmedik sosyo-ekonomik sorunlarla esnekçe ve süratle başetme imkânı verir. Keza, “*bilim için politika*” uygulaması, çoğu zaman, keşif ve icatları izler ve onlardan yararlanır.

Bu tip bir bilim politikasının arkasında belirli amaçlar yatar; bunlar, araştırmaların sürekliliğini destekler ve keza matematik, fizik, kimya, biyoloji ve bunlar içeriğinde mevcut yüzlerce alt disiplin ile ilgili kaynakların düzenlenmesini sağlar. Milli bilim ve teknoloji sisteminin etkinliği şu veya bu sebepten dolayı gerilediği takdirde, böyle bir politikanın kısırlaşması tehlikesi başgösterir; fakat bilimsel ve teknolojik sistemin, yaratıcı, istekli, dinamik olduğu, keza, insan, para, materyal ve bilgi kaynakları yönünden zengin olduğu hallerde durum kurtulur.

Her ülke, bilim ve teknoloji politikalarında amaçlar ve kaynaklar üzerinde durur. Ülkelerde politik ve ekonomik rejim, kalkınma düzeyi, milli bilim ve teknoloji sisteminin büyüklüğü ve dünya bilim ve teknoloji dinamiklerine göre özerkliğin derecesi, bunlardan birinin diğerine göre daha ağır basmasına neden olur.

Kaynaklar ve hedefler arasında ne kadar ahenk sağlanırsa sağlansın, öncelikler sorunu daima olacaktır. İster bir ülke bilim ve teknoloji hedeflerini seçip gerekli kaynakları bu hedeflere göre dağıtsın, ister, kurumları, labratuvarları veya araştırma birimlerini seçip onları mali yönden takviye etsin, dağıtılan kaynaklar sınırlı olacağından tercihlerin yapılması gerekecektir.

Bilim ve teknoloji sistematik ve tutarlı bir bilgi dokusu oluşturur. Bu nedenle de bir milletin çabalarını öncelikli bir iki alan veya disiplin üzerinde yoğunlaştırıp diğerlerini ihmal etmesi gerçekçi olmaz. Bundan dolayı, bilim ve teknoloji dünyasının her köşesinde alınan mesafeyi anlamak, kontrol etmek ve uyarlamak için bütün bilgi alanlarında azda olsa tedbirli olmak gerekir. Küçük ülkeler, tehlikeyi savmak için önlem almada büyük güçlük çekmektedirler; zira tedbir çoğu zaman insan ve mali kaynakları gerektirmekte ve bu ülkeler bu yönlerden yeterli bulunmamaktadırlar. Aynı şekilde araştırma/geliştirme öncelikleri konusunda da tedbirler almak gerekmektedir. Her ülkenin milli hasıladan araştırma/geliştirmeye ayırdığı bir yüzde vardır. Bu yüzde, milli kalkınma planında öncelik taşıyan, “büyük milli ar/ge programları” çerçevesinde veya “füzelere dayalı bilim kurumları-feza, atom, osenografi vb.” tarafından harcanan miktarı geçmemelidir.

3 cü alan sosyal ve insan bilimlerini içeren (Ar-ge) ve (BTH) ni belirlemektedir.

4 cü alan bilim ve/veya teknoloji transferini işaret etmektedir.

1. Bilim politikaları matrisi

	Öğretim	Bilginin sistemleştirilmesi	Ar-G.	Veri toplama ve işleme	Bilgiyi yayma	Bilgi transferi	Pratik uygulama	Satır
Pozitif bilimler temel alanları	5	1	1	2	2	4	6	1
Mühendislik bilimleri (teknoloji)	5	1	1	2	2	4	6	2
Sosyal Bilimler	7	3	3	3	3	8	8	3
İnsan Bilimleri	7	3	3	3	3	8	8	4
Sutun	1	2	3	4	5	6	7	

5 ci alan, doğa bilimleri ve mühendislik bilimleri içeren programları belirlemektedir.

6 cı alan, pozitif bilimlerin uygulamalı dallarını ve hizmetleri içermektedir.

7 ci ve 8 ci alanlar, "Milli bilim ve teknoloji" sistemlerinin maksimum anlamda genişletilmiş durumudur.

Genellikle, bağımsız ülkelerin hükümetleri, operasyonel bir kavram olarak bilim ve teknoloji politikalarını şu iki uç yaklaşımla ele alırlar:

(i) "Minimalist"ler; bunlar, bilim ve teknoloji faaliyetini, yalnızca, pozitif bilimlerin temel alanlarıyla sınırlarlar;

(ii) "Maksimalist"ler; bunlar, bilim ve teknoloji politikasına, yukarıdaki tabloda görülen bütün alanları dahil ederler.

UNESCO, bu yöndeki faaliyetlerini, 1, 2, 3, ve 4 cü alanlarda yoğunlaştırmakta, diğerlerini, eğitim politikalarına, sanayi politikalarıyla uğraşan (UNIDO)'ya, tarım politikalarıyla uğraşan (FAO) ya vb. bırakmaktadır. Ayrıca, (ICSU) "uluslararası bilimsel dernekler kongresi" 1 ci satırın ilk beş işlevi ile, "Uluslararası teknik dernekler birliği" 2 ci satırın bütün alanları ile ve "Dünya bilim çalışanları federasyonu" 1 ve 2 ci satırın ilk 6 alanıyla ilgilenmektedirler. Sözü edilen

bu gayri resmî dernekler, danışmanlık statüsü altında UNESCO'yla işbirliği yapmaktadırlar.

Bazı piyasa-ekonomisine dayalı ülkeler, bilim politikasına "minimalist" bir yaklaşım yapmaktadırlar. Bu nedenle bu ülkelerdeki bilim politikası çalışmalarının, yalnızca, bilginin sistemleştirilmesi ile pozitif bilimlerin temel alanlarında (Ar-ge) faaliyetleriyle ilgili olduğu görülmektedir. "Bkz. yukarıdaki matris: satır 1, sütun 2-3".

Birçok karma ekonomiye dayalı ülkeler ve çoğu planlı ekonomiye dayalı ülkeler, "bilim ve teknoloji politikaları"na daha geniş bir açıdan bakmakta ve alanı fen, mühendislik, sosyal ve insan bilimlerini kapsayacak şekilde genişletmektedirler. "2, 3, 4, 5. sütunlar".

Latin Amerika ülkelerinde ise, teknoloji politikasından, teknolojiyen yararlanmayı da içeren, bilgi transferi, yeni teknolojilerin kurulması, milli üretim sisteminde yeni teknolojilerin kullanılması gibi bir tercihler dizisi kastedilmektedir.

III. BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASININ TEMELLERİ

Bütün ulusal bilim ve teknoloji politikaları, kesin olarak belirlenmiş veya belirlenmemiş olsun, sosyal, ekonomik ve kültürel amaçların gerçekleştirilmesi için ülkenin yaratıcı potansiyelini ortaya çıkarmayı hedefler.

Milli bilim ve teknoloji politikalarının ideolojik ve teorik temelleri;

- (i) İlgili insan sayısı ve davranışları; (politikada ve hükümette sorumluluk taşıyanlar, bilim çevreleri, politik analizciler),
- (ii) Varolan hükümet yapılarını,
- (iii) Karar verme, uygulama ve değerlendirme süreçlerini esaslı biçimde etkilerler.

Bu değişkenler, her ülkede farklılık gösterdiği için, bilim ve teknoloji politikaları da birbirinden büyük ölçüde ayrılır; Özellikle, hükümetlerin "plânlama" kavramına karşı tutum ve yaklaşımları bu politikaların ulusal çizgilerini belirler. Buna göre ülkeleri üç kategoriye ayırmak mümkündür:

- (i) *Tamamen liberal yaklaşımı olan ülkeler*: Bu ülkelerde bilim ve teknoloji politikası izlenilmez. Hükümet, bu sektörlerle ilişki kurmaz;

(ii) *Endikatif planlama yaklaşımı* : Bu gibi ülkelerde, bilim ve teknoloji politikası için gerekli kaynaklar geliştirilir, politikanın amaçları belirlenir fakat zorlama yoktur.

(iii) *Normatif plânlama* yaklaşımında, amaçlar empoze edilir; kaynaklar belirlenir ve plânlı bir biçimde kullanılır.

IV. BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASINDA SÜREÇ SORUNU

A) Birleştirilmiş Yaklaşım

Birleştirilmiş milli bilim ve teknoloji politikasında izlenen süreçler birbirinden farklı, çeşitli *işlevsel düzeylerde* ele alınabilir. Konuyu daha iyi analiz edebilmek için, aşağıda bu düzeyler üzerinde ayrı ayrı durulmaktadır.

(i) *Karar-verme düzeyi*, Bilim ve teknoloji alanında genel politikayı belirleyen direktifleri oluşturmak, başlıca seçkiler arasından tercihte bulunmak, hükümetin önemli görev ve sorumlulukları arasındadır. Parlamenter rejimle yönetilen ülkelerde, bilim ve teknoloji sistemine ilişkin milli plan ve bütçelerin de parlamentoda incelenip onaylanması gerekmektedir.

(ii) *Kararların hazırlanması / işletme düzeyi* ; Bu aşama, bakanlıklar ve diğer bilim ve teknoloji politikası oluşturan kurumlar tarafından gerçekleştirilir. Politika hedeflerini ve gerekli kaynakları içeren plân ve bütçe tasarıları bu düzeyde hazırlanır.

Keza, “milli bilim ve teknoloji konseyleri”, nitelikli bilim adamlarının, bilim akademileri temsilcilerinin, bilim derneklerinin, meslek teşekküllerinin ve danışmanlık mekanizmalarının da görüşlerine başvurulur,

(iii) *Mali destek ve kontratlarla seçkili araştırmalar yapma aşaması*. Bu düzeyde mali yönden destekleme önem taşır. Çeşitli kurumları ilgilendiren sektörlerarası programlar için mali kaynak sağlanır. Ülkesine göre, bu görev, ya resmi hükümet birimlerince veya, bilim Akademileri, Milli Araştırma Konseyleri, Vakıflar gibi hareket serbestisine sahip birimler tarafından yürütülür. Genellikle, bu birimler, “Araştırma Konseylerinin” yardımına başvururlar.

(iv) *Yürütme düzeyi*'nde araştırma faaliyetleri ve bilimsel ve teknolojik hizmetler harekete geçer. Araştırmacıların ve yardımcılarının, Üniversitelerden, mühendislik fakültelerinden, araştırma merkezlerinden

veya kamu ve özel bilimsel ve teknoloji kurumlarından sağlanması doğaldır.

Yukarıda işaret edilen süreçlerin, milli plân ve bütçelerle, araştırmalardan yararlanan milli bilim çevreleri ile ilişki halinde yürütülmesi gerekir. Zira, milli bilim ve teknoloji politikasının hedeflerine varmada bu potansiyelin görüşlerinden vazgeçilemez.

Sürecin etkinliği, genel olarak ve büyük ölçüde, plan ve bütçe hazırlıklarına ve bu hazırlıkların hükümet mekanizmasının işleyişiyle ahenkli bir biçimde yürütülmesine bağlıdır. Bu etkinlik, keza, araştırmacılarla araştırma sonuçlarından yararlanacak olanların ihtiyaçları arasında sağlıklı anlayış ve bağlantı mekanizmalarının kurulmasına da bağlıdır.

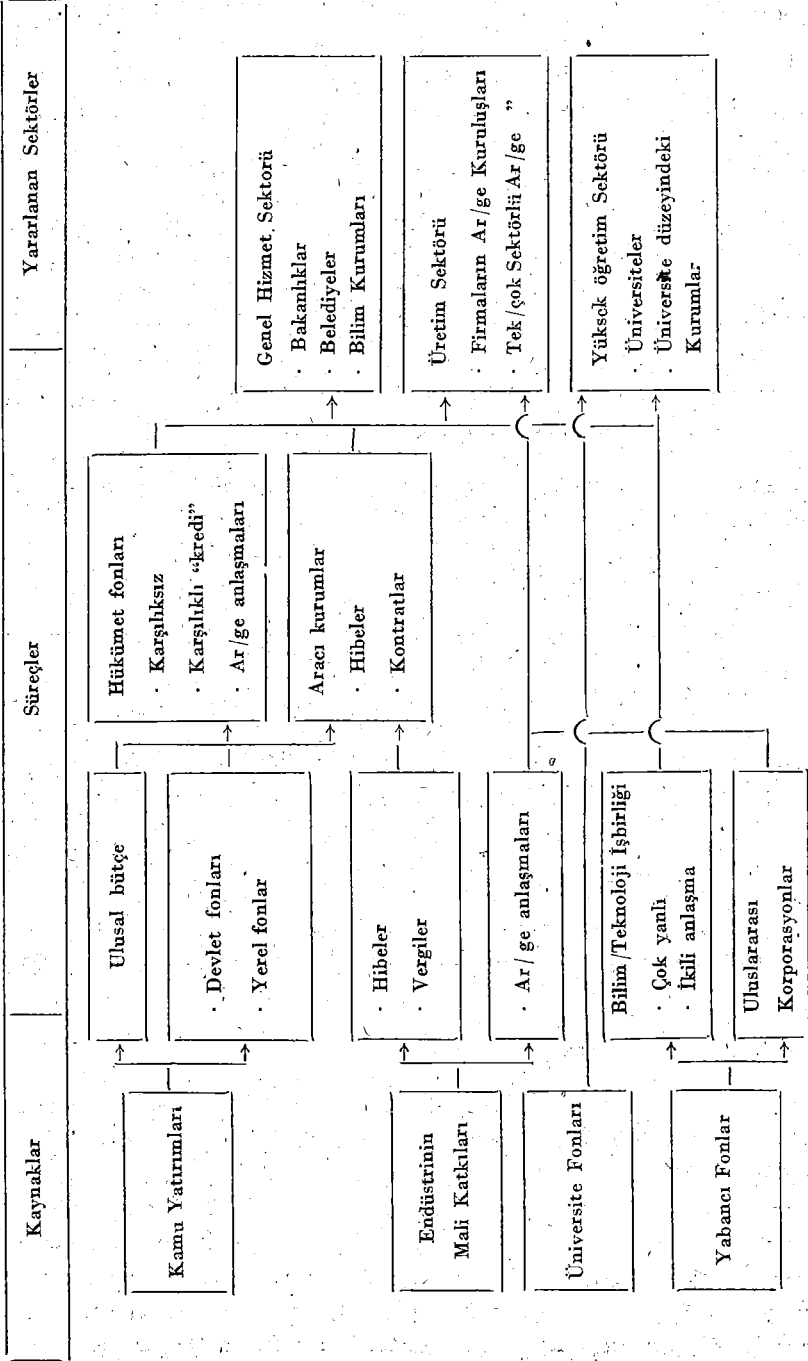
B) Sektörel Yaklaşım

Bir kısım gelişmiş piyasa-ekonomisi ülkeleri, bilim ve teknoloji politikalarını milli düzeyde bütünleştirememişlerdir. Yukarıda kısaca açıklanan birleştirilmiş süreçler, bu ülkelerde geçerli değildir. Bununla beraber, bu ülkelerde de ulusal ekonominin belli başlı sektörlerinde, sağlık, tarım, sanayi, eğitim v.b. bakanlıkların belli birimlerinde benzer süreçleri görmek mümkündür. Sektörel yaklaşım, bir bakıma, milli yaşamın her bir sektöründe kendiliğinden oluşan tarihi bir evrim sonucudur. Bilim ve teknoloji ile yeni yeni uğraşan ülkelerde böyle bir sürece rastlanmaz. Sektörel yaklaşımı savunanlar, sektörel politikaların tüketici ihtiyaçlarına daha fazla cevap verdiğini, ekonomik ve sosyal kalkınmayı milli ve bütünlüğü olan bir plâna bağlamamış bulunan ülkelerde sektörel politikaların daha verimli olacağını söylemektedirler. Bununla beraber, çağdaş milletlerin bilimsel ve teknolojik kalkınmaları ile oluşan sorunların gittikçe karmaşık bir hal alması nedeniyle, bu ülkelerde zaman içinde bir bütünleşme eğilimi görülmektedir. Keza, uzay; okyanuslar, atomik enerji vb. yeni alanlarda ele alınması gereken başlıca bilimsel programların çok sektörü ve kurumu ilgilendirdikleri düşünülürse, her bir sektör bir bakanlığı ilgilendirdiğinden, bilim ve teknoloji alanındaki milli çabaların bütünleştirilmesi yönünde gelişen baskılar daha iyi anlaşılacaktır.

C) Bütünleştirme / Sektörel Yaklaşımın Birleştirilmesi

Bazı kalkınmış ülkeler, her iki yaklaşımın avantajlı yanlarını alarak A ve B yaklaşımlarını birleştirmektedirler. Kalkınmakta olan ülkelerde görülen güçlükler, özellikle araştırma sonuçlarının uygu-

2. Ar / Ge Finansmanın Başlıca Biçimleri.



Üniversitelere ayrılan bütçede görülen azalmalar nedeniyle pek çok üniversite araştırma kurumu, lavratuvarlar ve araştırma ekipleri araştırmaları için mali destek aramak zorunda kalmaktadırlar; bu ise, çalışmalarının bilimsel niteliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

c) *Materyal Kaynaklar : Bilimsel ve Teknolojik Altyapı*

Altyapıdan, bir ülkede, araştırma faaliyetlerinden ve bilimsel ve teknolojik hizmetlerden sorumlu olan yöneticilerin, araştırmacıların, mühendislerin ve teknisyenlerin ihtiyaç duyduğu topyekûn araç-gereçler ve yatırımlar kastedilmektedir. Altyapı, milli bilim ve teknoloji potansiyelinin temelini oluşturur. Bu nedenle, altyapı harcamalarına, "yatırım harcamaları, yolluk, personel vb. giderlerden oluşan diğer harcamalara da "cari harcamalar" denmektedir.

Bilimsel ve teknolojik araç-gereçler konusunda başlıca güçlükler aşağıdaki koşulların bir araya gelmesinden doğmaktadır:

- (i) Nisbeten yüksek bir bilimsel-teknolojik potansiyel,
- (ii) Bilimsel ve teknolojik araç-gereç in al eden milli bir endüstrinin bulunmaması,
- (iii) Araçları tamir edecek teknisyenlerin noksanlığı.
- (iv) Milli para kurunun konvertibl olmayışı,
- (v) Ticari dengelerde nakil sıkıntısı.

Bu gibi koşullarda, yedek parça alımı ve araç tamir ve bakımı güçleşir. Gelişmekte olan bir çok ülkede bilimsel çalışmalar için gerekli olan alet ve araçlar tamir edilmediği için ve araştırma labratuvarlarında tozlanmaya terk edildiğinden, "bilim ve teknoloji sistemi" çökmüştür.

d) *Bilgi Kaynakları*

Bilimsel ve teknolojik bilgi eksikliği ekonomik ve sosyal gelişmeyi ciddi biçimde engeller. Burada bilgi eksikliğinden, dökümantasyon sözcüğü ile ifade edilen statik malumat noksanlığı değil, fakat, soyut bilginin operatif teknolojinin üretici gücüne dönüştürülmesini tayin eden bilgi akışı ve bilgi transferi gibi bilginin dinamik yönleri kastedilmektedir. Böyle bir bilgi transferi, özde hem politik, hem ekonomik olan temel sorunları beraberinde getirmektedir. Bu sorunların temeli, milletlerarası tartışmalarda şu noktalar etrafında yoğunlaşmaktadır:

— Bilimsel ve teknolojik bilgi tartışılabilen, satılabilen ve gerekirse sır olarak saklanabilen bir üründür mü?

— Yoksa, bu bilgi insanlığın ortak malı mıdır?

Yaklaşım ne olursa olsun, milli bilim ve teknoloji politikasından sorumlu olanlar, bilim ve teknolojiye iletişim hizmetlerine ilişkin uğraşların ko-ordinasyonunu kuvvetlendirmek istemektedirler. Bunun için de;

— Bilim ve teknolojinin başlıca alanlarında derinleşen dökümantasyon hizmetlerini,

— Patentleri ve uygun teknolojileri ilgilendiren iletişim hizmetlerini,

— Günümüz araştırma-geliştirme çalışmalarını,

— Kaynaklar ve olaylara ilişkin verileri,

— Küçük yerleşme birimlerine, çiftlik ve girişimcilere götürülecek hizmetleri,

— Çeviri hizmetlerini geliştirme ihtiyacı duymaktadırlar.

Milli bilim ve teknoloji iletişim politikasının mevcut olduğu ülkelerde, çoğu hallerde, bu iletişim, bilim ve teknoloji politikası ile bütünleştirilmemekte, bazı yerlerde, yalnızca doğa bilimleriyle ilişki kurabilmektedir.

Milletlerarası düzeyde, bilimsel ve teknoloji iletişimi ve değişimi, henüz başlangıç noktasındadır; bu konuda ikili ve çok yanlı işbirliği hedeflenmektedir. Bununla beraber bilginin serbestçe akışı ve uluslararası dağınılığı üzerinde gittikçe daha fazla durulmaktadır. Bu gibi konular, UNESCO'nun UNISIST programının temelini oluşturmaktadır. Bu programda standardize araç ve yöntemler geliştirilerek bilimsel ve teknolojik iletişim sistemlerinin milletlerarası düzeyde bağlanmasına çalışılmaktadır.

VII. BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASININ SOSYOLOJİK DOKUSU

A) Bilim ve Teknoloji Tartışması

Günümüzde, milli bilim ve teknoloji politikaları, kuşkusuz, yalnızca bilimsel araştırmacıları değil, fakat toplumun tümünü ilgilendirmektedir. Bu nedenle, bilimsel ve teknolojik gelişmede, milli seçeneklerle

İlgili politik sorunları, sosyolojik doku içinde ele almak önem taşımaktadır. 1970'li yıllarda bu konu, çeşitli olaylar nedeniyle, geniş tartışma alanı bulmuştur. Bugün, herbirey, toplumsal konulara ilişkin bilimsel ve teknolojik araştırmaların çok kısa zamanda dikkat çektiğini kabul etmektedir. Bununla beraber, çağdaş toplumun çoğu problemlerinin bilim ve teknoloji yoluyla çözülebileceği konusunda kuşku yoktur. Kezâ, bir yandan, sorunların gittikçe artan teknik karmaşası karşısında, politik liderler, sorundan kaçma eğilimi göstermekte, böylece, araştırma-geliştirmenin sosyal yararı üzerindeki demokratik kontrol gittikçe zayıflamakta, diğer yandan da, kararlı organize gruplar, teknokratlar tarafından hazırlanan hükümetin bilim ve teknolojiye ilişkin kararlarını akılcılık adına politika sahnesine getirmektedirler.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde yaşayan insanların pek çoğu, bilim ve teknolojinin yaşamlarını daha iyi hale getirdiğini kabul etmektedirler. Bununla beraber bilim ve teknolojinin çeşitli alanlarında hükümetlerce alınan kararlar sürekli biçimde eleştirilmektedir. Bilim ve teknolojiye karşı takınılan bu eleştirici tutum analiz edildiğinde öyle faktörler ortaya çıkar ki, bunlar incelendiğinde bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkilerin gelişmesini etkileyen tema'lar ortaya çıkar. Kezâ, böyle bir analiz bilim ve teknolojiyi kontrol eden politik güçlerin genel teorisini aydınlatacak ve hukuksal normları belirleyecektir.

Bilim ve teknolojiye belirlenen normlar, bilim ve teknolojinin denetiminde temel mekanizmaların oluşmasına yardım eder. Bu normların esas işlevi araştırmacıların temel özgürlüğünü korumaktır. Normların bulunmaması halinde, bilimin dinamikleri ortadan kalkar ve ilerleme durur.

Uzun süre, bilim adamları, bilimin toplumsal yönden "nötr" olduğunu savunmuşlardır. Bu yaklaşım günümüzde, aşağıda belirlenen nedenlerle reddedilmektedir:

(i) Nükleer enerji veya, "genetik mühendislik" gibi alanlardaki bilimsel buluşlar, birbirine zıt görüşleri de beraberinde getirmiştir. Temelde bu görüşler, değer yargılarının etkisinde gelişmektedir.

(ii) Bazı bilimsel buluşlar kötüye kullanılmaktadır. Bu durum, belli bilgi alanlarında araştırmaların devam, edip etmemesi konusunda kuşku doğurmaktadır.

(iii) Bilim ve teknolojinin ahlâki işlevi tartışılmakta, kültürel ve ahlâki dokuya etkileri gündeme getirilmektedir. "Kaybedilen fetüs üzerinde yapılan araştırmalar gibi".

Araştırma / geliştirme harcamalarında bu eşikler, ülkelerin ilerleme ve kalkınmalarının işaretidir; bu yüzdeler, başlangıçta, uluslararası bilim ve teknoloji işbirliği ile yürürlüğe koyulmaktadır. (bilimde hükümetler arası programlar ve uluslararası araştırma programları, teknolojiye uluslar üstü korporasyonlar). Bu noktaya yeniden dönülecektir.

Bir ülke, bilim ve teknoloji alanında kısa vadeli hedefler belirleyebileceği gibi, geleceğe dönük uzun vadeli belli köklü değişimleri de amaçlayabilir. Uzun ve kısa vadeli hedeflerin uzlaştırılmasında gidilen yol, bilim ve teknoloji politikasının belirgin özelliğini oluşturur; bu uzlaşmanın mahiyeti yürütülecek araştırmaların tipi (temel, uygulamalı, deneysel uygulamalı) üzerinde ve araştırmaların finansman metodları üzerinde etkin olmaktadır.

İlke olarak, kısa vadeli ihtiyaçlar, ilgililer tarafından belirlenir; bu nedenle de, araştırma ekipleriyle, araştırmayı yaptıranlar arasındaki sözleşmelere göre, milli bilim ve teknoloji politikası çeşitli alt kategorilere ayrılır. Bununla beraber, söz konusu çalışmalara uygulamalı araştırma çerçevesinde yaklaşıldığında gerçeklik özelliği taşıdıkları görülür.

Diğer taraftan uzun vadeli ihtiyaçlar, paraca devlet bütçesinden desteklenen temel araştırmalar gerektirir; bu da birkaç öncelikli seçenete yoğunlaşan uzun vadeli programların oluşturulması anlamına gelir. Bu noktada, millî bilim ve teknoloji politikasıyla uğraşanların, hükümette, bilim ve teknolojinin geleceğe dönük sorunlarını tayinde büyük sorumluluk taşıdıklarına işaret etmek gerekir. Çoğu ülkede, bu ekipler "bilimsel" raporları hazırlamak, önemli bilimsel atılımlar konusunda tahminlerde bulunmak ve çeşitli sektörlerin milli faaliyetlerinde kendilerinden beklenen pratik uygulamalar ve üretimi de içeren yapıcı faaliyetlerde bulunmakla sorumludurlar.

B) Kaynaklar

Millî bilim ve teknoloji sisteminin işlerliği için insan, para ve materyal (alt yapı ve ekipman) ve bilgi iletişim kaynaklarının, uygun zamanda, sayıca yeterli olarak ve dengeli bir şekilde kullanılması önem taşır.

"Sistem" kavramı aynı zamanda, toplumdaki insan değerini -özellikle ahlâki- dikkate alarak, bu kaynakları amaçlar doğrultusunda yaygınlaştırmak üzere etkili bir organizasyonu öngörmektedir. Pek çok ülkede, kuramların, labratuvarların ve araştırma ünitelerinin hizmetine verilen kaynakların dengeli dağılımı büyük önem taşımak-

tadır. İnsan, para, materyal ve iletişim kaynaklarından birinin noksanlığı, sistemin ciddi süratte seviye kaybetmesine ve bazan da çökmesine sebep olur. Çoğu zaman, insan, araç ve iletişim kaynaklarının geliştirilmesi için, sistemin parasal kaynaklarına öncelik verilir ve böylece diğer üç kaynak kategorisinin düzeni sağlanır. Çoğu zaman bu yaklaşımın, piyasa ekonomisi ve kuvvetli bir kur politikası olan kalkınmış ülkeler için geçerli olabileceği unutulur. Bir başka yerde, parasal kaynakların düzenleyici rolü azahr ve hatta, durgunluk görülebilir. Çok değerli ham maddelere sahip olan gelişmekte olan ülkelerde, nitelikli bilim adamlarının azlığı, bazı hallerde güncel bilgi iletişiminin noksanlığı tıkanıklık yaratır. Çoğu Afrika ve Asya ülkesinde, bilim ve teknoloji politikasının "kaynak" yönüne, "amaç" yönünden daha fazla önem verilmekte ve öncelikle, ekonomik ve sosyal kalkınmada etkin olacak bir "milli bilim ve teknoloji potansiyeli" oluşturmaya çalışılmaktadır. Bu noktada, güncel birkaç probleme değinildikten sonra, milli bilim ve teknoloji sisteminin başlıca kaynakları ayrı ayrı ele alınacaktır.

a) *İnsan Kaynakları*

İnsan kaynaklarının sağlamlasında, eğitim sistemi ile bilim ve teknoloji sisteminin elele vermesi gerekir. Üniversite araştırmaları ise bu iki sistem arasındaki sınırdaki yer alır. Bu durum, yönlendirici birimler açısından yapısal ve yüksek öğretim araştırmalarının finansmanı yönünden ise bütçe problemleri yaratır.

Milli bilim ve teknoloji sisteminin kapsadığı konular "insan kaynakları" kavramını tayin eder. Minimal bir yaklaşımda, insan kaynakları, yalnızca, bilimsel araştırma yapanları kapsıyacaktır. Diğer yandan maksimal bir yaklaşımda bu deyim ülkenin bütün bilim adamlarını ve mühendisleri kapsamaktadır.

Her iki halde de aşağıda verilen başlıca sorunlar üzerinde durulması gerekecektir.

Bilim adamı ve mühendislerin yetiştirilmesinde eğitimin niteliği önem taşır. Bilim ve teknolojiye kestirme yollar yoktur. Gerçek yaşam labratuvarlarında, işte, fabrikada sağlam bir teorik zemine oturan operasyonel yeterlik gerekecektir. Eğitim sisteminde nitelik yönünden çöküş, bilim ve teknoloji sistemi için köklü bir tehdit teşkil eder. Yüksek eğitim düzeyi de, alt eğitim kurumlarının düzeyini etkiler, bu durumu bazı ülkelerin keşfetmesi oldukça pahalıya mal olmuş ve olmaktadır.

Sorunun çok ciddi olma sa da aynı şekilde acil bir yönü de, sayısal durumla ilgilidir. Bu, milli ekonominin çeşitli sektörlerinde bilim adamı arz/ talebini dengelemek anlamına gelmektedir. Yetişen Bilim adamı sayısı ile bilim adamı ihtiyacı arasındaki dengeyi sağlama işi, yüksek öğretimdeki üstün yetenekli öğrenci sayısının artması ile güçleşmektedir. Bu sorunun çözümünde eğitim sisteminin rolünü belirtmek bu çalışmanın dışındadır. Ancak bilim ve teknoloji politikaları açısından, bu konuda iki yaklaşımdan söz edilebilir. Birinci yaklaşımda; öğrencilerin ihtiyaç ve tercihlerinin oluşturduğu "sosyal talep" üzerinde yoğunlaşmaktadır; ikinci yaklaşım ise, işveren'in isteklerine dayanmaktadır. Bu meyanda bugünkü ve geleceğe dönük sosyo-ekonomik ihtiyaçları tesbit etmek üzere yapılacak analitik çalışmalardan söz edilebilir. Her iki yaklaşım üzerine hayli yaygın bulunmaktadır.

İstihdamın bilim ve teknoloji politikasına ilişkin diğer bir yönü de bilimsel araştırma yapanların statüleri ve çalışma koşulları ile ilgilidir. Bu konuda, UNESCO genel konferanslarında üye devletlere, yüksek öğretimi bitirenlerin % 30 dan fazlasının akademik öğretim ve araştırma işlerine yönelmemesi ve % 70'inin kamu hizmetleri ile üretim sektöründeki işlere gitmeleri önerilmiştir.

Süreklilik gösteren, tanınmış ve iyi ücret veren mesleklere yeter sayıda insan yetiştirilmemesi, beyin göçüne sebep olmaktadır. Bu ise, son yirmi yılda gelişmekte olan ülkeleri sarsmış olup, beyinleri çeken ülkelerde işsizliğin tırmanması sonucunda son yıllarda azalmaktadır.

b) Milli Kaynaklar

Sorunun sayısal yönü, milli araştırma geliştirme harcamalarının milli hasılanın yüzdesi olarak ele alan bir gösterge doğrultusunda bil-lurlaşmaktadır. Batının sanayileşmiş ülkelerinde bu oran % 2-2,5 arasında oynamaktadır.

Bu yaklaşım, tablo 1 de l ci alanla sınırlanan milli bilim ve teknoloji politikalarını ilgilendiren "minimal" tip'e girmektedir. "Birleşmiş Milletler Bilim ve Teknolojiyi Kalkınmaya Uygulama Komitesi" (UNACAST), milli bilim ve teknoloji sistemlerinin daha geniş bir yorumunu yapmıştır.* 2626 sayılı karara göre, 1970 yılından itibaren gelişmekte olan ülkeler, gayri safi milli hasıllarının % 1'ini bilim ve teknolojiye ayıracaklar ve bunun en az yarısı Ar/ Ge'ye tahsis edilecektir. "Tablo 1 deki 1 ve 2 sayılı alanlara bakınız."

* U.N., 1970, Karar 2626 - B.M.'nin ikinci on yıllık kalkınma için uluslararası kalkınma stratejisi genel kurulunda alınan karar.

Ar/ Ge finansmanı, çoğu ülkede, aşağıda belirlenen üç başlık altında, gittikçe artan biçimde ilgi görmektedir.

- (i) Kaynaklar,
- (ii) Süreçler,
- (iii) Yararlanan sektörler.

Tablo 2, çoğu ülkede genellikle görülen Ar/ Ge finansmanının belli başlı biçimlerini özetlemektedir. Bu tablo, bilim ve teknolojiye ilişkin hükümet yapılarının doğrudan doğruya, Ar/ Ge finansmanının dolaşım ve süreçleri tarafından tayin edildiğini göstermektedir. Araştırma-Geliştirme politikalarının uygulanmasında çeşitli kaynaklardan büyük para miktarı, kontrollü olarak döndüğüne göre aslında bu beklenen bir olgudur.

Bu fonlar, çoğu zaman (bütçe yatırımları, subvansiyonlar, borçlar, kontratlar, hibeler) gibi, farklı süreçler uygulayan farklı derecelerde otonomileri olan araçlardan geçmekte ve alıcıların bulunduğu üç büyük sektöre (hükümetin genel hizmet sektörü, üretim sektörü, ve yüksek eğitim sektörü) ulaşmaktadır.

Bir ülke, milli araştırma fonlarının dağılımını aşağıdaki tabloda görülen ilişkilere göre kontrol etmeye başlayınca kadar, araştırma politikasının doğru olduğu düşünülemez ve milli ar/ge giderlerine ilişkin istatistik veriler güvenilir olmayacaktır.

Çoğu yazarlar, çeşitli finansman kaynaklarına sahip bir ülkede, araştırmalarda yaratıcılığın, büyük ölçüde araştırmacılara ve araştırma ünitelerine bağlı olduğunu düşünürler. Bunun özellikle, mali kaynaklardan yararlanma karşılığı kendilerinden neredeyse körükörüne sadakat beklenen temel araştırmalar için doğru olduğunu söylerler. Birinin reddettiğini diğeri kabul eder. Böylece, rizkin azaldığı ve az masrafla çok yararlı araştırmaların sürdürüldüğü ifade edilir. Yüksek öğretim sektörünün araştırma-geliştirme faaliyetlerini finanse etmesi için çeşitli kaynaklara başvurmasının nedeni budur. Kezâ, üniversite muhasebesi çoğu zaman eğitim harcamaları ile araştırma harcamaları arasındaki farkı net olarak ortaya koyamıyacak kadar eski kafalıdır.

Bir kısım ülkeler bu problemler üzerinde durmaya başlamışlardır. Bu ülkeler, üniversitelerinde "selektif" bir araştırma-geliştirme bütçesi uygulamaktadırlar. Böyle bir bütçenin hazırlanmasında, araştırma birimlerinin yeterliğini, araştırmacıların bireysel kapasitelerini, akademik personelin araştırmalarına devam etmeleri için bütçe dışı edindikleri subvansiyonlar ve yaptıkları kontratlar dikkate almır.

(iv) Bazı araştırmalarda ve yeni teknolojilerin geliştirilmesinde, maliyet-yarar eşitliği tartışılmaktadır. Araştırma giderlerini malen destekleyenlerle araştırma sonuçlarından yararlananlar daima aynı kişiler olmamaktadırlar. Özellikle tıp ve endüstrinin ileri teknolojilerinin geliştirilmesinde, nükleer güç istasyonları, hava limanları veya kimyasal fabrikalar konularında ve otomasyonun gelişmesi ve bunun sonucunda iş kaybı sorunlarının tartışılmasında maliyet yarar dengesi sorunu ortaya çıkmaktadır.

(v) Bilim ve teknolojinin uygulamaya geçmesini düzenleyen yasaların insan özgürlüğünü kısıtlayabileceğinden endişe edilmektedir. Bilgisayar-veri bankalarının kullanılmasıyla, yönetsel ve politik güçlerin bunu kötüye kullanmalarıyla vatandaş özgürlüğüne gölge düşebileceği konusunda da ciddi endişeler vardır.

(vi) Geleceğin politikalarını biçimlendiren bilim ve teknolojiyi elinde tutanların gittikçe güçlenmeleriyle, seçimlere dayalı demokrasiden uzaklaşabileceği konusunda kuşku duyulmaktadır.

(vii) Sözün özü, temel sorun, bilimin gelişmesindeki risklerin değerlendirilmesi ve teknolojik tercihlerin ekonomik ve sosyal doğrularının kontrol edilmesidir.

B) Yukarıdaki Sorulara Verilebilecek Cevaplar

Çağdaş toplumlarda bilim ve teknolojinin gelişmesiyle meydana gelen değişmelerin hızı, insanların özel hayatlarında olduğu kadar, toplumların üretime dönük uğraşlarında da etkin olmaktadır. Politik çevreler ve hatta halk, bu gün, araştırma-geliştirme konularında ele alınan seçeneklerin, yarının toplumunu belirleyeceğinin bilincindedir. Bu gün, milli bilim ve teknoloji politikasını ilgilendiren belli başlı seçenekler konusuyla toplumun büyük bir kısmı ilgilidir ve bu ilgi önümüzdeki on yıllarda artacaktır. Bu durumda hükümetlerin karşılaşacağı sorun, karmaşık teknik çözümlere halk katılımı için uygun biçimler aramak ve *kim katılacaktır?* sorusuna cevap bulmaktır.

Bu konuda akla, bilimsel ve teknolojik ilerleme süreçleri ve amaçlarına ilişkin halkın anlayış düzeyi gelmektedir. Başka bir ifadeyle, halkın, bilimsel düşünce konusunda bilgi sahibi olması ve yetişmesi gerekmektedir. Bu, insanlara ansiklopedik bilgi vermek değil, fakat, bilimsel yöntemin esasları hakkında genel bilgi kazandırmak anlamına gelmektedir. Bu, deneysel bulgular ve veriler ışığında gerekirse hipotezlerin değiştirileceği hatta gerekirse, bertaraf edilebileceğini bilmek demektir. Bu, sokaktaki adamın, kamu ve özel sektörde çalışan yöne-

ticilerin, memurların, gazetecilerin, ticaret odalarının, politikacıların, millet vekillerinin açık fikirli olmaları, anlamına gelir. Bütün bu insanların, yeterli bilimsel kanıtlar varsa, politik teorilerin ve doğma'ların değiştirilebileceğini kabul etmeye hazırlıklı olmaları gerekir.

Bu soruna bir çok ülkede çeşitli şekillerde tepki gösterilmiştir. "Milli bilim ve teknoloji" kavramının kabul edilmesi ile, bu politikayı geliştirenleri birey, toplum ve milli ekonomi politikaları konusunda kaynaklandırarak mekanizmalarda oluşmuştur. Bu bilinen deneme-yanıma yönteminden, *a posteriori* uyum mekanizmasına geçmiştir. Bu mekanizmaları, bilim ve teknoloji politikası konseyleri, danışma komiteleri, parlamento grup ve komiteleri, bilim çevreleri, bilim dernekleri etkilemektedir. Olumlu yankı ilkelerine dayanan *a posteriori* yaklaşım, kesin sonuçların yaratacağı riskleri önlemez. Bu nedenle, çeşitli ülkeler, belli başlı araştırma programlarının potansiyel etkilerini ve teknolojik ilerlemenin doğrudan ve dolaylı sosyal doğurgularını değerlendirmek üzere kapasite geliştirmişlerdir ki buna *geleceğe dönük* yaklaşım denmektedir.

Teknolojik gelişme alanına uygulandığında, buna teknolojik tahmin ve değerlendirme adı verilmektedir; araştırma-geliştirme alanına uygulandığında ise, bu, bilimsel tahmin adını almaktadır. Bilimsel tahminlerde bulunmak, imkânsız değilse de son derece güçtür; ancak, araştırma sırasında, sonuçları tahmin etmek mümkündür. 1939 yılında, fizikte, nükleer araştırma sonuçlarının yayınlanması ve 1975 yılında biyolojide belli genetik araştırmaların devamı konusunda bir moratoryum'un taklif edilmesinde bu gibi tahminler rol oynamıştır; bu arada bazı ülkeler biyoloji deneylerini kontrol etme üzerine yasalar kabul etmişlerdir. Bu kısım ülkeler de "bilimsel mahkemeler" kurmakta ve bu mahkemelerde, teknik uzmanlar, bilimsel olguları tanımlanmış bilim adamlarından oluşan bir juri önünde savunmaktadırlar.

Kısaca, toplumda, bilimsel ve teknolojik sistemin etkileşiminden kaynaklanan *a posteriori* yaklaşımı ihmal etmeksizin, milli bilim ve teknoloji politikalarının gelişmesine *a priori* bir yaklaşım yapıldığında, bilimsel ve teknolojik tahmin ve değerlendirmelerin, temel araçları oluşturduğu söylenebilir.

Bilim ve teknoloji, hızla değişen bir toplumsal doku içinde gelişmektedir. Bu değişme, başlıca ekonomik ve sosyal çıkarlara göre yapılacak araştırmaların saptanması için yeni yöntemler ve yeni araçlar gerektirmektedir. Bu amaçla, tündengelim analizlerine dayalı yöntemler geliştirilmiştir. UNESCO tarafından bazı ülkelerde geliştirilen

ve uygulanan metodolojiler yapısal analiz'e örnek oluşturmaktadır. Bu örneklerde, milli sosyo-ekonomik kalkınma amaçlarının gerçekleşmesiyle ilgili olarak, bir seri bilimsel ve teknolojik alanda öncelikli modeller izlenmektedir*.

VIII. BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKASININ ULUSLARARASI YÖNLERİ

A) Milli Politikaların "Yabancı" İçeriği

Dış politika ile bilim ve teknoloji politikası arasındaki ilişkiler sürekli artmaktadır. Bilimin uluslararası karakteri, doğruluk, tutarlık ve objektiflik nitelikleri ile, özgür tartışmalar, eleştiriler ve deneyler sonunda bilimsel yasalara, aksiyonlara, teorilere ve modellere varıştan kaynaklanmaktadır. Teknolojide-özellikle operatif teknolojilerde - durum farklıdır. Burada patentler, lisanslar, tekeller, üstün olma ve endüstriyel ve askeri casusluk vb. konularla uğraşmak söz konusudur. Bilimde bütün ülkelerin mümkün merteye dayanışma halinde bulunmalarına karşın, her ülke teknolojik yönden bağımsız olmayı amaçlamaktadır.

Böyle bir paradoks'un aşılması için ülkelerde, milli bilim ve teknoloji politikalarından sorumlu olanların şu soruları yanıtlamaları gerekmektedir;

- Bir ülke, uluslararası bilimsel işbirliğine milli araştırmalara oranla ne kadar çaba sarfetmelidir?
- Hangi alanlarda ve hangi koşullarda uluslararası bilimsel araştırma yapılmalıdır?
- Bu araştırmalarda hangi süreçlere yer verilmelidir?

Teknolojide "uluslararası transfer" süreci için milli ve yerli teknolojik yeniliklerden ve gelişmelerden ne ölçüde vazgeçilebilir? (kontratlar, patentler, lisanslar, araç alımı, fabrika alımı, dış ülkelerde şubeler açma vb.)

Uluslararası teknoloji transferi için hangi koşullar gereklidir? Hangi süreçler uygulanmalıdır? Bu konuda yerli ve yabancı süreçler nasıl birleştirilebilir gibi soruların yanıtlanması önem taşımaktadır.

* Bkz. "Method for priority determination in science and technology, Paris, UNESCO series, No: 40, 1978: "Science Policy studies and documents."

B) Uluslararası Bilimsel İşbirliği

Uluslararası bilimsel işbirliği, uzun yıllar, bireysel girişimlere ve mevcut koşullara göre yönlendirilmiştir. Ancak, ikinci dünya savaşından sonra, bu işbirliği hızla gelişmiştir. Bazı ülkeler toplam bütçe harcamalarının % 10 ve % 15'ini araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ayırmışlardır. Bu gelişmeler, uluslararası bilimsel işbirliği projelerinin seçimi için kriterler getirilmesini gerektirmiştir. Son on yıllarda ise, bu tip projeler için bir kısmı aşağıda verilen ilkeler ve önkoşullar tesbit edilmiştir:

(i) Ülkelerin karşılıklı olarak bilim ve teknoloji politikaları "milli ve milletlerarası" konusunda bilgilendirmeleri,

(ii) Her ülkenin, mevcut insan-gücü potansiyeli konusunda bilgi vermesi,

(iii) Karşılıklı bilim ve teknoloji alış-verişine hazır oluş,

(iv) Ortak çalışma merkezlerinin kuruluşu,

(v) Çalışmaların, fizibilite, uygulama, sonuçların yaygınlaştırılması, değerlendirilmesi vb. yönlerden açıklandığı ortak projelerin geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Günümüzde, *global problemler* adı altında, dünya sorunları, uluslararası bilimsel işbirliğinde önde gelen konulardan biridir. Bu başlık altında: okyanuslar; biosfer; meteoroloji; atmosfer; fezâ; hidrolojik denge ve su rejimi; toprak-su-hava kirlenmeleri; yer sarsıntıları; toprak koruma; nükleer enerji ve radyoaktif kirlenmenin kontrolü; protein eksikliği; bulaşıcı hastalıklar ve parazitoloji; dünya nüfusu; işsizliğin artması vb. çalışmalar yapılmaktadır.

C) Uluslararası Teknoloji Transferi

Bu kavram hayli kapsamlıdır; yanlış kullanıldığı zaman kargaşa, verimsizlik ve gereksiz çelişkiler yaratmaktadır. Önce, teknoloji ile ile operatif teknolojiler arasındaki farkı görmek gerekir.

Teknoloji, kanunlaşmış ve eserlere malolmuş bilgidir; bu mühendislik fakültelerinde, teknik okullarda ve çeşitli bilgi kategorileri halinde yerilir.

Operatif teknoloji ise, üretici sektörlerde sanayici maddelerinin oluşturulmasıdır. Bunlar çoğu zaman patent ve 'lisans'larla sonuçlanır. UNESCO, genelde, teknoloji transferi ile ve UNCTAD, UNIDO, WIPO ve UN Bölgesel Ekonomik Komisyonları ise operatif teknolojilerle uğraşır.

Teknoloji transferini, kavramsal ve operasyonel düzeylerde sınıflandırmak da mümkündür:

- Elementer teknolojiler'in atomla, ve
- Kompleks teknolojilerin moleküllerle karşılaştırılması gibi.

Elementer teknolojilerin birleştirilmesi ile, robotlar vb. üretime götüren karmaşık teknolojiler elde edilir.

Milli bilim-teknoloji politikaları geliştirilirken yeni teknolojilerin gelişme aşamaları da belirlenir.

Konunun esası ile birlikte, tüm yan ilişkileri göz önünde bulunduran sistematik bir bütünlük içinde ele alınması gereğine de değinmek yerinde olacaktır.